

На правах рукописи

МИХАЙЛОВА МАРИЯ ВЛАДИМИРОВНА

**ВЛИЯНИЕ СПЛАВОВ ТИТАНА НА СОСТОЯНИЕ ПОЛОСТИ РТА У
ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ОРТОПЕДИЧЕСКИМИ
КОНСТРУКЦИЯМИ.**

14.01.14 - стоматология

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Москва 2019

Работа выполнена в ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)

Научный руководитель:

кандидат медицинских наук, доцент

Юмашев Алексей Валерьевич

Официальные оппоненты:

Ряховский Александр Николаевич – заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, отделение ортопедической стоматологии, заведующий отделением

Дубова Любовь Валерьевна– доктор медицинских наук, профессор ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра ортопедической стоматологии, заведующая кафедрой

Ведущая организация: Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий» ФМБА России

Защита состоится «___» _____ 2019 года в ___ часов на заседании Диссертационного совета Д.208.040.14 при ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119991 г. Москва, ул. Трубецкая, д.8, стр.2

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 119034, г. Москва, Зубовский бульвар д. 37/1 и на сайте организации: www.sechenov.ru

Автореферат разослан «___» _____ 2019г.

Ученый секретарь
диссертационного совета
кандидат медицинских наук

Дикопова Наталья Жоржевна

Общая характеристика работы

Актуальность темы

Для проведения успешного ортопедического лечения и долгосрочного функционирования ортопедических конструкций из сплавов титана, необходимо знать, как повлияет этот сплав на состояние полости рта. Большинство научных работ посвящено теме изучения влияния металлических сплавов, включая и титановых на состояние полости рта у пациентов с ортопедическими конструкциями (Дашкова М.С., 2007; Зубкова Я.Ю., 2007; Микрюков В.В., 2012; Мушеев И.У., 2008; Турушев В.И., 2005; Федурин С.С., 2013; Хван В.И., 2010; Олесова В.Н., 2013), все они свидетельствуют о высоком уровне влияния металлических сплавов на слизистую оболочку полости рта. В проведенных ранее исследованиях, других авторов, имеются указания о влиянии вредных привычек и коморбидной патологии, на состояние ротовой полости, с установленными металлическими протезами (Агеева Н.Г. и соавт., 2008; Перова М.Д., 2005; Сударикова Н.А., 2011; Aizen E., Feldman P., Madeb R. Etal., 2004). В ортопедической стоматологии на сегодняшний день применяется большое количество различных металлических сплавов для изготовления зубных протезов. Имеющиеся исследования процессов воздействия металлических зубных протезов на организм человека свидетельствуют, что ионы металлов, выделяющиеся в ротовую полость, в силу значительной проницаемости слизистой оболочки полости рта, резорбируются ею (Тушина Т.В., 2007).

Кроме того, сплавы металлов в полости рта подвергаются электрохимической коррозии, возможным возникновением реакции гальванизма, вследствие чего возникают такие заболевания, как гальваноз, красный плоский лишай, кандидоз (Арунов Т.И., 2010; Рединов И.С., 2010; Кожевников С.В., 2010). Гальванические процессы, вызванные разнородными сплавами надо дифференцировать с общесоматическими заболеваниями (Дубова Л.В., и др., 2016). Однако следует отметить, что в большинстве работ по изучению влияния металлических ортопедических конструкций на состояние полости рта оценивались свойства нержавеющей стали, кобальтохромовых и никельхромовых сплавов и т.д. При этом, остаются изучены не до конца все характеристики титановых сплавов, применяемых для различных ортопедических конструкций, поскольку для литья титана и фрезерования требуется специальное оборудование.

Фрезерование каркасов ортопедических конструкций из фрезеруемого титанового сплава применяется намного реже, чем литье сплавов титана. Но в связи с активным внедрением в практику CAD/CAM технологий и применения в ней титановых сплавов для фрезерования, требования к ним возрастают, по точности и прецизионности (Ряховский А.Н.,

2011). Предъявляются высокие требования к совместимости с другими материалами, применяемыми не только в ортопедической стоматологии, но и в терапевтической, ортодонтической.

Несмотря на превосходные свойства биосовместимости титана, легкость и прочность конструкций из него, клинического и технологического опыта работы с титановыми сплавами в настоящее время недостаточно (Иванцов О.А., 2004; Конюхова С.Г., 2004).

В связи с этим представило интерес провести изучение влияния сплавов титана на состояние полости рта у пациентов с различными ортопедическими конструкциями, изучить особенности применения сплавов титана для литья и фрезерования, применяемых в зуботехнической лаборатории.

Цель исследования

Повышение качества ортопедического лечения с использованием сплавов титана на основании изучения его влияния на органы и ткани полости рта.

Задачи исследования

1. На основании рН-измерений выявить влияние ортопедических конструкций из сплавов титана на изменения показателей водорода в слюне.
2. Разработать систему электродов с различной степенью кривизны и возможностью многократной стерилизации, для измерения электрохимического потенциала в полости рта.
3. Изучить влияние титановых сплавов на показатели гигиены в полости рта.
4. По полученным данным с использованием растрового электронного микроскопа дать сравнительную оценку качества поверхности ортопедических конструкций из сплавов титана.
5. Определить преимущества применения ортопедических конструкций из сплавов титана перед другими материалами.

Научная новизна исследования

- Впервые на основании измерения, модифицированным аппаратом, электрохимических потенциалов в полости рта и растровой электронной микроскопии проведен сравнительный анализ сплавов титана для литья и фрезерования. Впервые установлено: что среднее значение разницы потенциалов у пациентов с ортопедическими конструкциями из литейного титана, составило $47,8 \pm 0,41$ мВ, а у пациентов с протезами из фрезеруемого сплава титана, среднее значение составило $39,86 \pm 0,33$ мВ.
- Впервые проведено сравнительное исследование сплавов титана для различных методик изготовления ортопедических конструкций их влияние на водородные показатели слюны.

Установлено: что измерение рН-метрии у пациентов с ортопедическими конструкциями из литейного сплава титана, изготовленными зуботехническим методом литья среднее значение составило $6,83 \pm 0,64$, а у пациентов с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана среднее значение составило $7,07 \pm 0,66$.

- Усовершенствована методика измерения электрохимических потенциалов в полости рта, с применением предложенных нами электродов. Установлена точность ее проведения с погрешностью измерения в 0,02 мВ.

Практическая значимость работы.

1. Усовершенствована методика измерения электрохимических потенциалов в полости рта, на основе разработанной системы стерилизуемых электродов.

2. Разработаны клинические рекомендации оказания помощи пациентам реабилитированных с применением ортопедических конструкций на основании титановых сплавов.

3. Произведена клинико-лабораторная и инструментальная оценка преимущества применения протезов, изготовленных из сплавов титана для фрезерования, изготовленных по CAD/CAM технологии, в том числе и по результатам наблюдения за пациентами в определенные сроки.

Основные положения диссертации, выносимые на защиту

1. Наиболее физиологичными являются бюгельные протезы из сплавов титана по отношению к другим материалам, вследствие проявления инертных свойств в полости рта.

2. Сплавы на основе фрезеруемого титана, обеспечивают наилучшее качество поверхности изготовленных конструкций, они имеют технологические преимущества, перед сплавами для литья.

3. На поверхности ортопедических конструкций образуется разная шероховатость, в процессе фрезерования происходит предварительная полировка конструкции в самой CAD/CAM системе, у литых конструкций этого нет, добиться такого качества поверхности невозможно.

4. Профилактикой возникновения гальванического синдрома, является изготовление ортопедических конструкций из фрезеруемого сплава титана, так как на основании лабораторных исследований установлено: что в саму структуру сплава после его фрезерования на его выходе не образуются примеси, содержание чистого титана составило более 93,43%.

Внедрение в практику

Результаты исследования внедрены в практику отделения ортопедической стоматологии Клинического центра ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также включены в лекционный курс и практические занятия студентов стоматологического ФГАОУ ВО Первого МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Апробация работы

Основные положения диссертации изложены и обсуждены на: научных конференциях кафедры ортопедической стоматологии ПМГМУ им. И.М. Сеченова в 2014, 2015, 2016, 2017 годах. На Межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Стоматология 21 века. Эстафета поколений» 18 апреля 2012 года. На Международной научно-практической конференции 19 января 2016 г., г. Ижевск. На Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний» 9 ноября 2017 года, г. Рязань. На IV Международная научно-практической конференции «Основные проблемы в современной медицине», 1 ноября 2017 года, г. Волгоград.

Апробация диссертации состоялась на совместной научной конференции кафедры ортопедической стоматологии, терапевтической стоматологии, пропедевтической стоматологии стоматологического факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М.Сеченова Минздрава России (г. Москва, 22.12.2017(пр.№6)).

Личный вклад автора

Автором лично проведено планирование, постановка цели и задач исследования, подбор и анализ литературы, разработка полезной модели. Научные результаты, обобщенные в диссертационной работе, получены самостоятельно на кафедре ортопедической стоматологии стоматологического факультета ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова. Автор лично проводила обследование у 85 пациентов и ортопедическое лечение, конструкциями из титанового сплава у 60 пациентов. Автором проанализированы результаты клинического и лабораторного обследования пациентов с ортопедическими конструкциями из сплавов титана. Проведена статистическая обработка показателей исследования с использованием статистических программ.

Публикации

По материалам исследования опубликовано 14 научных публикаций, из них 1 патент на изобретение, 7 (4 оригинальных и 3 обзорных) публикаций в ведущих рецензируемых журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки РФ, 2 входящие в международную базу цитирования Scopus..

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследования, результатов собственных исследований, обсуждения результатов, выводов, списка литературных источников. Работа изложена на 181 страницах машинописного текста, содержит 32 таблицы, 50 рисунков. Список литературы включает 163 источник, из них 130 отечественных и 33 зарубежных. Все материалы, представленные в диссертации, обработаны и проанализированы лично автором.

Соответствие диссертации паспорту научных специальностей

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 14.01.14-«Стоматология»; формуле специальности: стоматология – область науки, занимающаяся изучением этиологии, патогенеза основных стоматологических заболеваний (кариес зубов, заболевания пародонта и др.), разработкой методов их профилактики, диагностики и лечения. Совершенствование методов профилактики, ранней диагностики и современных методов лечения стоматологических заболеваний будет способствовать сохранению здоровья населения страны; области исследования согласно пункту 1,2,6; отрасли наук: медицинские науки.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

Обследование пациентов проводилось на кафедре ортопедической стоматологии ПМГМУ им. И.М.Сеченова, всего было обследовано 196 пациентов с частичной вторичной адентией. По критериям включения вошли 85 пациентов с частичной вторичной адентией, нуждающиеся в ортопедическом лечении. Лабораторные методы исследования проводились на кафедре ортопедической стоматологии ПМГМУ им. И.М.Сеченова. Изучение основных характеристик сплавов титана, используемых для изготовления стоматологических ортопедических конструкций, осуществлялось в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС»).

Было проведено клинико-лабораторное обследование пациентов с ортопедическими конструкциями, в два этапа. На первом этапе было проведено клинико-лабораторное исследование пациентов с ортопедическими конструкциями, изготовленными ранее, не из титановых сплавов. На втором этапе было проведено клинико-лабораторное исследование этих же пациентов, после предварительной подготовки к протезированию и изготовлению протезов нами из различных сплавов титана, применяемых для литья и фрезерования в зуботехнической лаборатории.

Для решения задач исследования, выборка пациентов была разделена на 3 группы:

- Группа 1 (основная) – 30 пациентов, которым в дальнейшем были изготовлены ортопедические конструкции из литьевого сплава титана, методом литья. Возраст от 41-70 лет.
- Группа 2 (сравнения) – 30 пациентов, которым были изготовлены ортопедические конструкции из фрезеруемого сплава титана по Cad/Cam технологии. Возраст 41-70 лет.
- Группа 3 (контрольная) – 25 условно-здоровых пациентов с санированной полостью рта, не пользующихся зубными протезами.

Методы исследования:

1. Клинические методы и объем исследования

№ п/п	Методы исследования
1.	Стоматологический анамнез
2.	Внешний осмотр
3.	Осмотр слизистой оболочки полости рта
4.	Осмотр зубных протезов
5.	Индексная оценка состояния органов и тканей полости рта (индексы PI, NYG, Russel)
6.	RG исследование

2. Лабораторные методы исследования

№ п/п	Методы исследования
1.	Микробиологические исследования: с помощью микробиологического анализатора «Walk Away 96 Plus» (Siemens, Германия)
2.	Потенциалометрия: проводилась с помощью разработанного прибора для измерения электрохимических потенциалов в полости рта (патент на полезную модель № 173379)
3.	Исследование зубодесневой жидкости проводили с помощью «внутрижелобкового» метода Brill и Krasse
4.	pH-метрия проводилась с помощью электронного pH-метра АТС производитель HANNA INSTRUMENTS
5.	Определение количества налета на ортопедических конструкциях.
6.	Растровая электронная микроскопия и энерго-дисперсионная спектроскопия. JSM6480LV фирмы JEOL (Япония) с приставкой для энергодисперсионной спектроскопии INCAENERGY Dry Cool фирмы OXFORD INSTRUMENTS (Великобритания)

3. Титановые сплавы, применяемые в исследовании и методы их обработки в зуботехнической лаборатории

В изготовлении ортопедических конструкций для 1 группы пациентов применяли литевые титановые сплавы, применяемые в зуботехнической лаборатории методом литья, фирмы Dentaurum (Германия) Rematitan. Регистрационное удостоверение приказом Росздравнадзора от 19.07.2005 №ФС №205/954. Отливка ортопедических конструкций производилась в зуботехнической лаборатории Гамма-КС. Для изготовления ортопедических

конструкций у 2 группы пациентов применяли фрезеруемые сплавы титана в виде дисков Starbond фирмы Scheftner (Германия) EN ISO 13485:2016 . Диски применяли высотой от 18 до 30 мм. CAD/CAM технологию применяли в фрезерной установке Coritex 350i фирмы Imes-icore (Германия), для обработки всех поверхностей металлов, в том числе и Ti. Регистрационное удостоверение № РЗН 2013/827 приказом Росздравнадзора от 8 июля 2013 года. Фрезерование ортопедических конструкций производили в зуботехнической лаборатории Артикон.

4. Статистические методы обработки результатов исследования

Полученные в ходе исследования данные подвергались статистической обработке с помощью методов вариационной статистики и дисперсионного анализа.

С целью стандартизации и проведения полноценного статистического анализа была сформирована база данных в офисной программе «Microsoft Office Excel2013», включающая несколько десятков параметров: паспортные и анамнестические данные пациентов, принадлежность к группе исследования, диагноз (основной и сопутствующие), клинические признаки заболеваний, результаты клинических и лабораторных методов исследования. В ходе статистической обработки использовались следующие показатели:

1. Для качественных признаков – доля (p), соответствующая частоте выявления признака в выборке (в процентном выражении), достоверность разницы между выборочными долями (S_d).

2. Для количественных признаков – среднее (M), ошибка среднего (m), коэффициенты корреляции при избирательном попарном сопоставлении изучаемых признаков.

Достоверность выявленных различий изучаемых показателей оценивали с помощью критерия Манна Уитни для независимых выборок. Выбор данного критерия был обусловлен небольшим размером выборок, поскольку он позволяет сравнивать распределения частот вне зависимости от того, распределены они нормально или нет.

Подсчет указанных признаков проводился в офисной программе «Microsoft Office Excel 2013» и SPSS (Statistica 12.0).

5. Вычисление коэффициента обусловленного риска

Коэффициент обусловленного риска позволяет оценить вероятность развития поражения или патологического изменения исследуемой системы, обусловленного воздействием ряда факторов.

Расчет коэффициента атрибутивного риска (AR%) проводится по формуле:

$$AR = \frac{(N - B)}{N} \times 100\% ,$$

где N – наблюдаемый показатель, B – ожидаемый (прогнозируемый) показатель, определяемый как: $N = -\ln B$, где $B = \frac{n(\text{экспер})}{n(\text{контр})}$, где

n (экспер) – величина исследуемого показателя у исследуемой группы, n (контр) – величина исследуемого показателя у контрольной группы.

Если $AR > 60\%$ наблюдается максимальная степень развития риска, при AR от 30% до 60% средняя степень риска развития поражений во времени, $AR < 30\%$ риск развития поражения минимальный.

Результаты собственного исследования и их обсуждение

1. Характеристика пациентов, включенных в исследование.

В соответствии с критериями включения в данное исследование вошли 85 пациентов в возрасте от 41 до 72 лет с частичной вторичной адентией.

Возрастная структура выборки представлена на рисунке 1. Из данных диаграммы следует, что наибольшую долю в выборке составили лица в возрасте 51-60 и 61-70 лет, а наименьшую – пациенты в возрасте до 50 лет. В целом в выборке преобладали пациенты старше 50 лет – 83,53% (71 человек). Полученные данные вполне закономерны, поскольку с возрастом нуждаемость в протезировании возрастает.

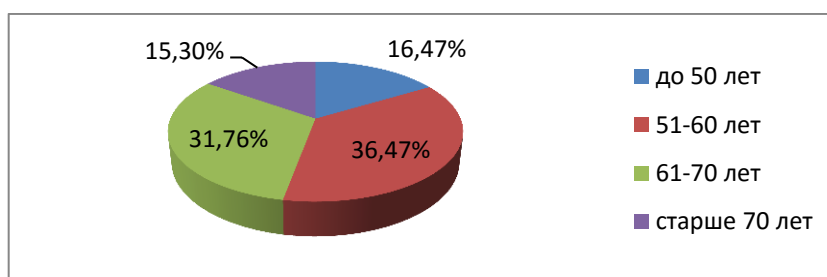


Рисунок 1 – Возрастной состав выборки

Что касается гендерного состава выборки, то мужчины и женщины были представлены в ней практически в равных пропорциях – 47,06% (40 человек) и 52,94% (45 человек) соответственно ($p > 0,05$).

В соответствии с давностью изготовления протезных конструкций, которые использовали пациенты, включенные в группы 1 и 2, они распределились следующим образом (рис. 2).

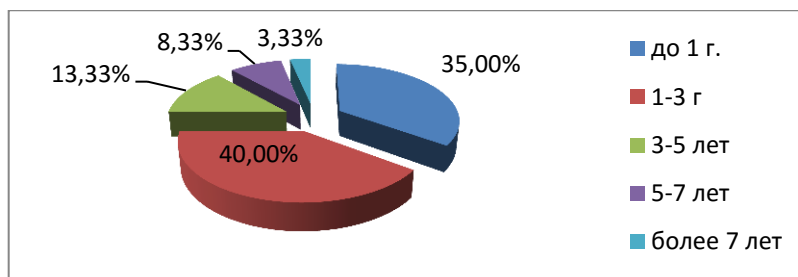


Рисунок 2 – Распределение пациентов, пользующихся протезными конструкциями, в соответствии с давностью их изготовления

Из данных, представленных на диаграмме, следует, что наиболее часто в выборке регистрировались пациенты, у которых протезы были изготовлены менее 1 года назад и 1-3 года назад – их доли в выборке были достоверно больше по сравнению с долями пациентов с более давним сроком изготовления протезных конструкций ($p < 0,05$). В целом, в выборке преобладали пациенты, у которых срок изготовления протезных конструкций не превышал 3 лет – они составили 75%.

При сопоставлении данных в группах 1 и 2 значимые различия выявлены не были (рисунок 3).

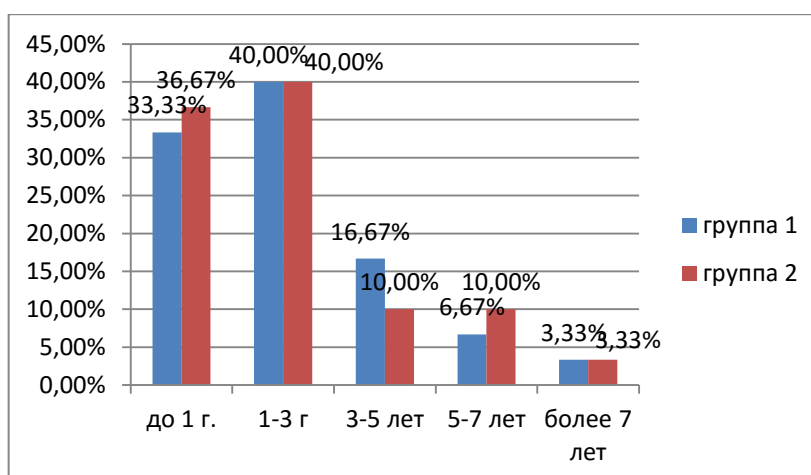


Рисунок 3 – Сопоставление распределения пациентов групп 1 и 2, пользующихся протезными конструкциями, в соответствии с давностью их изготовления

На диаграмме 3 хорошо видно, что доли пациентов с разными сроками изготовления протезных конструкций в группах 1 и 2 были сопоставимы ($p > 0,05$).

В соответствии с локализацией протезов на верхней либо нижней челюсти пациенты групп 1 и 2 распределялись (рис 4.)

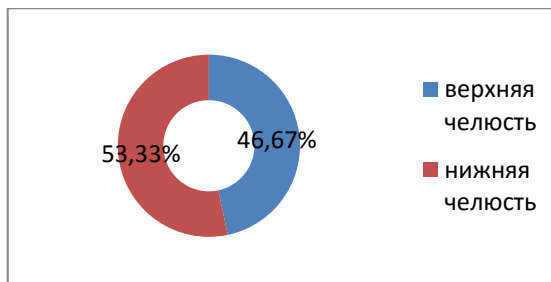


Рисунок 4 – Распределение пациентов групп исследования в соответствии с локализацией протезных конструкций

Из данных диаграммы 4 следует, что в выборке пациентов с протезами практически с равной частотой были установлены на верхней и нижней челюсти.

Также не были выявлены значимые различия при сопоставлении по данному признаку групп 1 и 2 (рис. 5).

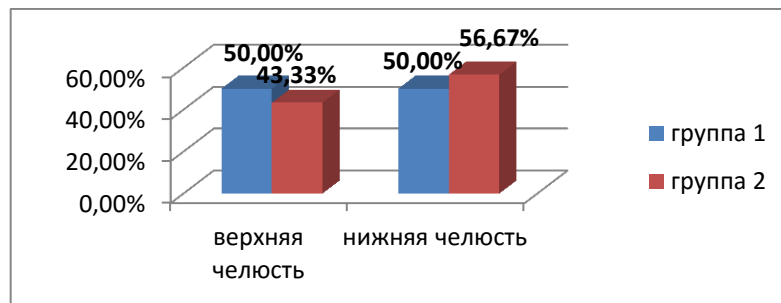


Рисунок 5 – Сопоставление распределения пациентов групп 1 и 2 в соответствии с локализацией протезных конструкций

Данные, представленные на диаграмме, свидетельствуют о том, что в группе 2 по сравнению с группой 1 была несколько меньше доля лиц с бюгельными протезами на верхней челюсти и, соответственно, больше пациентов с установленными протезными конструкциями на нижней челюсти. Однако, выявленные различия не достигали статистически достоверного уровня ($p > 0,05$).

После проведения всех исследований, которые проводились у пациентов первой и второй группы со старыми ортопедическими конструкциями, им было проведено комплексное лечение и протезирование ортопедическими конструкциями в виде бюгельных ортопедических конструкций у всех пациентов, что составило 60 протезов.

2. Результаты индексной оценки состояния органов и тканей полости рта.

Гигиенические индексы определяли у всех трех групп до начала проводимого нами лечения и проведения санации полости рта, так и после проведения санации через месяц и шесть месяцев. Данные процедуры были необходимостью, поскольку при обращении в клинику у 67% пациентов был выявлен высокий гигиенический индекс зубной бляшки.

В таблице 1 представлены средние значения показателей гигиенического индекса зубной бляшки у пациентов всех исследуемых групп.

Таблица 1 - Средние значения показателей гигиенического индекса зубной бляшки в 3-х группах

Группа	До лечения	Через 1 месяц	Через 6 месяцев
Группа 1	4,67±0,32	0,43±0,11	0,44±0,11
Группа 2	4,64±0,52	0,33±0,14	0,35±0,15
Группа 3	0,76±0,16	0,38±0,15	0,40±0,16

Средние показатели уровня гигиены у пациентов трех групп на разные контрольные сроки наблюдения представлены в таблице 1. Результаты сравнения средних значений показателей уровня гигиены, на контрольный срок через месяц у пациентов с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана составили 0,33±0,14 и литьевого сплава титана 0,43±0,11 и являются достоверными ($p<0,05$).

Таблица 2 - Средние значения показателей интердентального индекса в 3-х группах

Группа	До лечения	Через 1 месяц	Через 6 месяцев
Группа 1	44,41±1,56	53,09±1,67	51,26±1,54
Группа 2	42,03±1,3	51,34±1,72	50,27±1,66
Группа 3	42,85±0,87	51,61±0,87	50,03±1,0

Средние показатели уровня интердентального индекса у пациентов трех групп на разные контрольные сроки наблюдения представлены в таблице 2. Результаты сравнения средних значений показателей интердентального уровня, на контрольный срок через месяц у пациентов с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана составили 51,34±1,72 и литьевого сплава титана 53,09±1,67, являются достоверными ($p<0,05$). В таблице 3 представлены средние значения показателей индекса Russel у пациентов трех групп на разных сроках.

Таблица 3 - Средние значения показателей индекса Russel в 3-х группах

Группа	До лечения	Через 1 месяц	Через 6 месяцев
Группа 1	2,23±0,67	1,01±0,82	1,16±0,81
Группа 2	2,07±0,65	0,77±0,59	1,01±0,59
Группа 3	1,92±0,89	0,93±0,68	1,12±0,69

Из таблицы 3 видны достоверные различия показателей индекса Russel между группами ($p<0,05$). Средние значения всех трех групп до лечения, различны особенно большие различия между первой и третьей группой, средние показатели их составили у первой 2,23±0,67, у третьей 1,92±0,89.

Таким образом, индексная оценка состояния тканей и органов полости рта показала, что состояние ротовой полости пациентов всех трех обследованных групп можно охарактеризовать как удовлетворительное. Среди полученных результатов градация

указывает, что показатели уровня гигиены у пациентов второй группы с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана по CAD/CAM технологиям, в сравнении с пациентами первой и третьей группы можно определить как наилучшие. Применение пациентами ортопедических конструкций из сплавов титана не позволяет развиваться патогенетическому ряду механизмов воспаления, а также нами был отмечен достаточный саногенетический эффект с улучшением гигиенического состояния полости рта.

3. Результаты измерения рН слюны.

Одним из важнейших критериев было проведение рН-метрии с целью выявления, предпосылок изменения показателя водорода в слюне в разные стороны окисления. Поскольку слюна является электролитом в полости рта, при наличии у пациентов ортопедических конструкций из металлических сплавов. Изменение рН-слюны является предрасполагающим фактором развития гальванических явлений в полости рта у пациентов с ортопедическими конструкциями. Смещение рН-ротовой жидкости к значениям, определяющим кислую среду (ближе к 6,0), косвенно свидетельствует о повышении гальванических свойств слюны и предпосылке к развитию патологических состояний СОПР. Поэтому метод рН-метрии имеет важное диагностическое значение. Нормальными показателями рН слюны являются пределы допустимых границ 6,5-7,5.

Нами были проведены измерения рН слюны у всех 3-х групп пациентов. У первой и второй групп пациентов, были проведены измерения в 2 этапа, до лечения и протезирования ортопедическими конструкциями из сплавов титана, так и после протезирования ортопедическими конструкциями из сплавов титана.

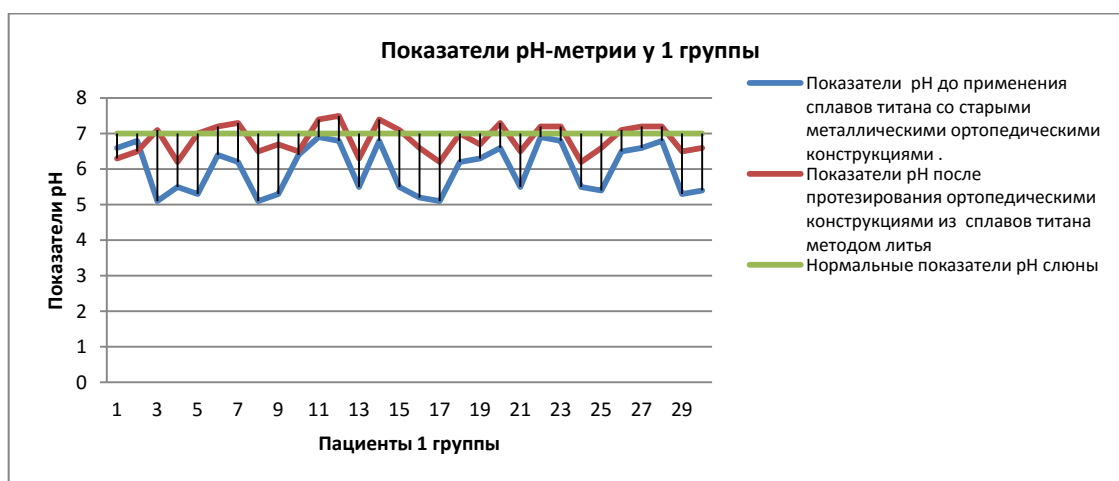


Рисунок 6 – рН измерений для 1 группы с ортопедическими конструкциями до лечения и после ортопедическими конструкциями из литьевого сплава титана.

На рисунке 6 мы наблюдали график зависимости рН измерений первой группы пациентов со старыми металлическими ортопедическими конструкциями и с новыми,

изготовленными нами ортопедическими конструкциями из литеввого сплава титана. Можно было проследить положительную динамику до лечения и после и сопоставить ее с нормальными показателями. Так из графика мы видели, что у 63% пациентов до лечения ортопедическими конструкциями из сплавов титана, среда смещается в кислую. У 83% пациентов после лечения ортопедическими конструкциями из сплавов титана, изготовленных из литеввого сплава, являлось в пределах нормы рН измерений слюны.

На рисунке 7 график зависимости рН измерений второй группы пациентов со старыми металлическими ортопедическими конструкциями и с новыми ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана, изготовленными по CAD/CAM технологии. Можно было проследить положительную динамику до лечения и после, а так же сопоставить ее с нормальными показателями.

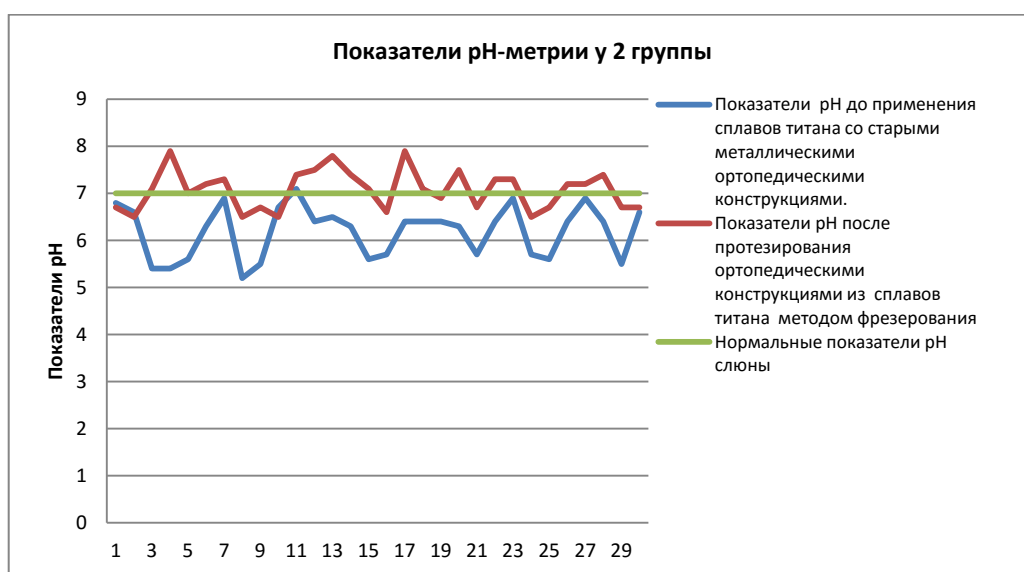


Рисунок 7 – рН измерения для 2 группы с ортопедическими конструкциями до лечения и после ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана

Так из графика мы видели, что у 66,6% пациентов до лечения ортопедическими конструкциями из сплавов титана, среда смещена в кислую. У 90% пациентов после лечения ортопедическими конструкциями из фрезеруемых сплавов титана является в пределах нормы рН измерений слюны. Достоверность различий между показателями измерений рН слюны у пациентов 1 и 2 группы с ортопедическими конструкциями из сплавов титана ($p < 0,05$).

Показатели рН измерений у второй группы с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана, изготовленными зуботехническим методом по CAD/CAM технологии, после замены старых металлических конструкций, составили в лучшую сторону на 10%, чем показатели рН измерений у первой группы с ортопедическими конструкциями из сплава титана для литья, изготовленными зуботехническим методом литья. Что говорит о более предпочтительном применении сплава титана для фрезерования. Этот сплав показал

более положительную динамику изменения рН из кислой среды в нейтральную. Можно сделать вывод, что ортопедические конструкции, изготовленные из фрезеруемого сплава титана, по CAD/CAM технологии, не влияют на изменение рН среды в сторону кислой.

4. Результаты микробиологического исследования

Микробиологическое исследование на микрофлору со слизистой оболочки полости рта, слюны и содержимого зубодесневых карманов у пациентов всех обследуемых групп не дало достоверно выраженных результатов.

У всех пациентов до лечения обнаруживались преимущественно грамположительные кокки: у 63,3% (19 человек) пациентов группы 1, 73,3% (22 человека) пациентов группы 2 и 80% (20 человек) пациентов из группы 3. Кроме того, обнаруживались грамотрицательные палочки и дрожжеподобные грибы, в меньшей степени грамотрицательные палочки.

В мазках, взятых со слизистой, было незначительное изменение содержание грамположительной кокковой флоры в сторону увеличения, что не является критерием клинического проявления поражения слизистой. При этом, следует отметить, что все показанные микробиологические изменения обусловлены сопутствующими факторами, а не влиянием сплавов титана, так как они выявлены во всех трех группах.

5. Результаты анализа растровой электронной микроскопии и энерго-дисперсионной спектроскопии сплавов ортопедических конструкций.

Спектральный анализ и электронная микроскопия была проведена в два этапа, на первом этапе были изучены ортопедические конструкции пациентов 1 и 2 группы, до лечения и протезирования нами протезами из сплавов титана. На втором этапе были изучены ортопедические конструкции из сплавов титана для фрезерования и литья у 1 и 2 группы. Спектральный анализ применяли для определения состава ортопедических конструкций старых протезов, так и для выявления итогового состава протезов из титана, чтобы проследить его изменение по отношению к исходным заготовкам сплавов титана для литья и фрезерования. Так же, были рассмотрены микроструктуры поверхностей старых не титановых ортопедических конструкций, и сделанных нами из сплавов титана.

Спектральный анализ вывода данных показал, что все конструкции, которые были изготовлены ранее не нами, были применены сплавы из основных химических элементов кобальта и хрома. Из изображений, представленных на фото 8 и 9 видно, что поверхность протеза, изготовленного методом фрезерования из сплава титана для фрезерования, более гладкая, поверхностный слой более плотный, содержит меньше шероховатостей, в сравнении с поверхностью протеза, изготовленным методом литья из литевого сплава титана, что обуславливает меньший риск скопления налета на поверхности протеза. На

рисунке 9, видна структура поверхности с затемненными очагами, что говорит о неоднородности самой структуры поверхности на этих участках. Так же, на литевом титане заметны усадочные поры, что говорит о неравномерной его усадке в процессе затвердевания, это отрицательное явление, поскольку в дальнейшем протез может воздействовать большим давлением на слизистую оболочку, надкостницу и кость. Эти ткани филогенетически не приспособлены для таких нагрузок, поэтому протезы могут оказать повреждающее действие на них в полости рта, в процессе давления на протез, при жевательной нагрузке.

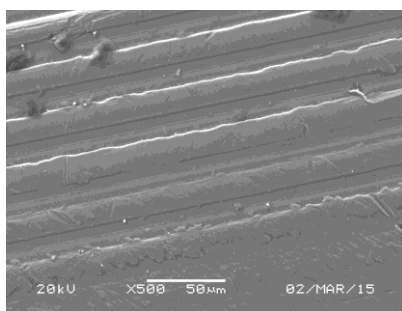


Фото 8 – Поверхность ортопедической конструкции из сплава титана для фрезерования, изготовленный по CAD/CAM технологии у пациентов 2 группы

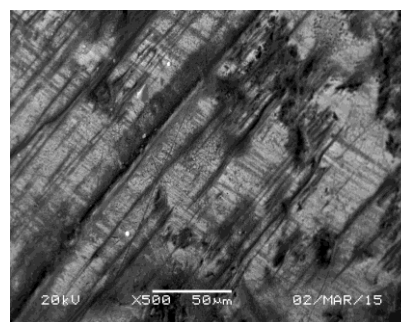


Фото 9 – Поверхность ортопедической конструкции из литьевого сплава титана, изготовленная лабораторным методом литья, у пациентов 1 группы.

Из всех двух этапов проведенного исследования, можно сделать вывод, что сплавы титана по отношению к кобальтохромовому сплаву показали свои наилучшие свойства, на его поверхности отсутствовали микропоры и микротрещины на поверхности ортопедических конструкций. У ранее изготовленных протезов была микроусадка на 3%. Так же, по изменению химического состава и образованию повышенного содержания примесей, которые могут влиять на микробиотип полости рта, у протезов установленных ранее из кобальтохромового сплава их определилось больше, такие элементы, как Ga, Mo, W. Как следствие, повышенный риск окисления протеза и появление неприятного ощущения в полости рта у пациентов. Сплавы титана проявили более стойкие физико-химические свойства после их обработки различными зуботехническими методами литья и фрезерования, сплав титана для фрезерования был на исходе лучше, среднее значение содержания его в протезах составило 95% чистого титана, что говорит о прочности конструкции и наилучшей биосовместимости протезов в полости рта из фрезерованного титана. Поверхности протезов из фрезерованного сплава титана, оказалась самой гладкой, без шероховатостей, с более плотной структурой. Все это говорит, о лучшем применении ортопедических конструкций из фрезерованного сплава титана, проявившиеся его свойства

на всех нано и микроуровнях несут за собой благоприятное влияние на полость рта пациентов и их здоровье.

6. Исследование зубодесневой жидкости.

Для выявления предпосылок к развитию изменений тканей пародонта и диагностики донозологических форм проявления, а как же для осуществления контроля качества проведенного лечения было проведено исследование зубодесневой жидкости по способу забора десневой жидкости с помощью полосок фильтровальной бумаги (N.Brill, V.Krasse).

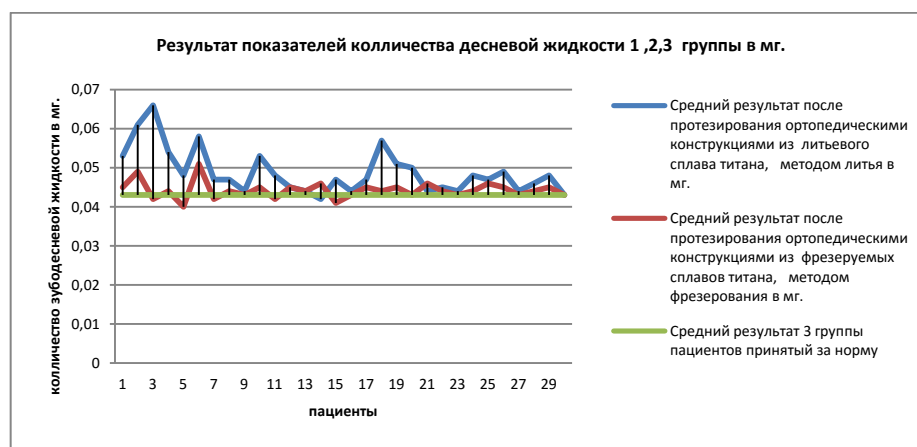
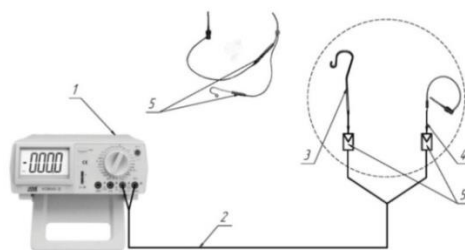


Рисунок 10 – Количественное содержание десневой жидкости у пациентов 1,2 и 3 группы

Из диаграммы на рисунке 10 мы наблюдали достоверные показания количества зубодесневой жидкости из десневого желобка в первой группе с ортопедическими конструкциями из сплава титана для литья, изготовленных зуботехническим методом литья у 30% пациентов превысило контрольный ($p < 0,05$) уровень нормы 1 группы пациентов, тогда как во 2 группе пациентов с ортопедическими конструкциями из сплава титана для фрезерования изготовленных по CAD/CAM технологии, повышение исследуемого показателя относительно контроля выявлено только в 2-х случаях. Таким образом, изменение количества зубодесневой жидкости как критерий, достоверно определяющий предпосылки развития изменений в периодонтальных структурах, констатировал тот факт, что более целесообразней применять для изготовления ортопедических конструкций из сплава титана, сплав для фрезерования по CAD/CAM технологиям. Поскольку, в основном все показатели при применении этого сплава в 93,3 процентах находились в допустимой норме и не превышали нормальных показателей уровня десневой жидкости, которая образуется в следствии пропотевания плазмы крови из сосудов собственной пластинки десны через эпителий прикрепления, при воспалительных процессах уровень жидкости увеличивается, вследствие нарастания внутритканевого давления и повышения проницаемости сосудов в собственной пластинке.

7. Результаты измерения электрохимических потенциалов в полости рта.

Для проведения потенциометрии был разработан прибор для измерения потенциалов в полости рта (патент на полезную модель № 173379 рис.11). Одной из особенностей прибора, это электроды, которые могут отсоединяться от основного кабеля, что дает возможность проводить их стерилизацию после каждого пациента и позволяет быстро провести измерение электрохимических потенциалов ортопедических конструкций и диагностировать заболевания полости рта.



- 1-вольтметр
- 2- кабель
- 3- щуп крючкообразный
- 4 -щуп зажим
- 5-переходники

Рисунок 11 – Схема. Устройство для измерения потенциалов в полости рта, общий вид

Потенциометрия в 3 группе не выявила наличия токов в полости рта как до, так и после проведенного нами лечения, это вполне объяснимо, поскольку у пациентов этой группы нет металлических ортопедических конструкций, которые могли бы между собой образовывать гальваническую пару, вследствие чего возникает электрохимический потенциал. У пациентов 1 и 2 группы этот показатель был обнаружен до проведенного нами лечения и установления ортопедических конструкций из сплавов титана.

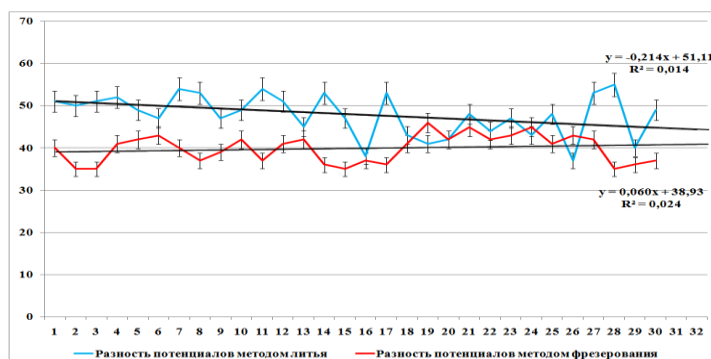


Рисунок 12 – Разность электрохимических потенциалов для 1 и 2 группы с ортопедическими конструкциями из литьевого и фрезеруемого сплавов титана (по вертикальной оси показатели ЭХП в мВ, по горизонтальной оси пациенты)

Из диаграммы, представленной на рисунке 12, мы констатировали достоверность различий ($p < 0,05$) между электрохимическими потенциалами в точке измерения «2» между металлическими включениями одноименной челюсти для обеих выборок в 77% случаев. Среднее значение исследуемого признака для первой группы исследования $47,8 \pm 0,41$ мВ, при этом пики разности электрохимических потенциалов наблюдались в 10% случаев (54 – 55 мВ), наименьший уровень разности потенциалов между двумя выбранными точками был выявлен в 6% случаев (36-37 мВ). Для второй группы испытуемых среднее значение колебалось в границе $39,86 \pm 0,33$ мВ. После замены старых ортопедических конструкций, на ортопедические конструкции из сплавов титана, все пациенты отметили полное отсутствие клинической симптоматики в полости рта, стабилизацию психофизического состояния, что соответствовало улучшению качеству жизни. Таким образом, по совокупности полученных данных можно говорить о предпочтительном применении в изготовлении зубных протезов из сплавов титана.

7. 1 Результаты визуальной оценки прогноза, влияния сплавов титана на состояние полости рта.

Проследив изменения разности электрохимического потенциала в группах обследуемых лиц и опираясь на давность изготовления ортопедических конструкций из сплавов титана, определяемую как 1 месяц, что соответствует заявленным условиям эксперимента, был построен прогноз, отражающий эффект развития поражений слизистой оболочки полости рта. В качестве срока прогнозирования был выбран период в шесть месяцев после проведения протезирования. Для прогноза был выбран метод линейной аппроксимации, позволяющий на основании данных о средних значениях величин проследить линейное изменение исследуемого параметра. Для большей достоверности линии прогноза были помещены на диаграммы, отражающие показатели разности электрохимических потенциалов во всех точках измерения по двум группам исследования.



Рисунок 13 – Прогностическая динамика изменения разницы электрохимических потенциалов

Для достоверности полученных линейных наблюдений прогноза с использованием уравнения регрессии нами были вычислены средние значения исследуемых показателей для каждой группы и для всех парных точек регистрации разницы измерения электрохимического потенциала. При этом, необходимо отметить достоверность всех прогнозируемых показателей по величине достоверности аппроксимации. Данные, полученные нами, представлены на гистограмме (рисунок 13). Опираясь на вышеизложенные данные прогноза, нами был рассчитан коэффициент обусловленного риска развития поражения. Данный коэффициент широко используется в клинической практике для определения сочетанного действия клинического проявления поражения в динамике прогноза. В нашем случае определяющим критерием является прогнозирование развития гальваноза в обследуемой когорте лиц.

Из диаграммы, представленной на рисунке 14, видно, что у первой группы по участкам измерения разности потенциалов выявлен средний уровень развития риска.

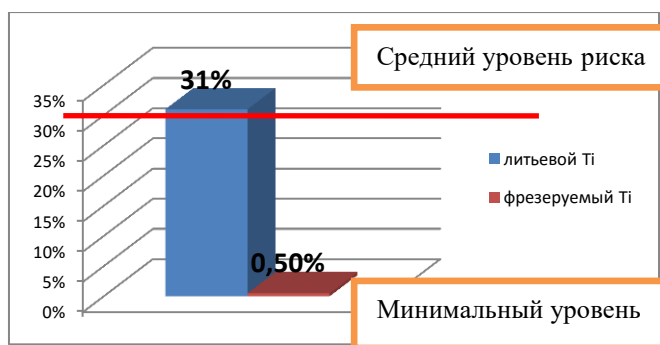


Рисунок 14 – Коэффициент обусловленного риска развития поражения полости рта у обследуемых с ортопедическими конструкциями изготовленными из литьевого Ti и фрезеруемого Ti, методом литья или фрезерования

Таким образом, данные, полученные по результатам расчета коэффициента обусловленного риска, позволяют сделать некоторые предварительные выводы. Во-первых, данные, полученные по участкам измерения разности потенциалов с выявлением средней степени риска поражения, позволяют предположить не только развитие сопутствующих изменений в полости рта, но и подтверждают большую подверженность «износу» ортопедических конструкций из литьевого титана, изготовленных методом литья во временной динамике.

По совокупности полученных данных о степени развития обусловленного риска поражения приоритетным можно считать изготовление ортопедических конструкций из фрезеруемого сплава титана, по CAD/CAM технологии.

ВЫВОДЫ

1. На основании рН-измерений у пациентов установлено достоверное преимущество протезов, изготовленных из фрезеруемого сплава титана, перед протезами, изготовленными из литевального сплава титана. Так, у пациентов с литевальным сплавом титана на 10% водородный показатель был смещен в более кислую среду, в сравнении с этим показателем у пациентов второй группы с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана.
2. Разработанные электроды, в виде щупа зажима и крючкообразного, позволяют измерять электрохимический потенциал в любом отделе полости рта, за счет их варибельности и надежной фиксации к изучаемой ортопедической конструкции, что подтверждено патентом Российской Федерации № 173379.
3. Изучение влияния титановых сплавов на показатели гигиены в полости рта, показало, что уровень гигиены у пациентов второй группы с ортопедическими конструкциями из фрезеруемого сплава титана по CAD/CAM технологии, в сравнении с пациентами первой группы с ортопедическими конструкциями из литевального сплава титана, можно определить, как наилучшими.
4. На основании растрового электронного микроскопирования установлено, что поверхность протеза, изготовленного методом фрезерования, содержит меньше шероховатостей в сравнении с поверхностью протезов, изготовленной методом литья, что обуславливает меньший риск адгезии микробного налета.
5. Изучение спектрального анализа поверхности ортопедической конструкции свидетельствует о наименьшей потере химических элементов после применения фрезеруемого сплава титана, установлено: весовой процент титана на 4,21% выше, а атомарный процент - на 6,73% выше, чем у протеза, изготовленного из литевального сплава титана, что свидетельствует о меньшей потере химических элементов после применения фрезеруемого сплава титана для изготовления ортопедических конструкций по CAD/CAM технологии и наименьшем количестве примесей после обработки.
6. Ортопедические конструкции, изготовленные из сплавов титана, обладают более высокой коррозионной стойкостью и являются более индифферентными по отношению к микрофлоре полости рта, в сравнении с протезами из других сплавов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При протезировании конструкциями из сплавов титана, следует отдать предпочтение фрезеруемым сплавам, их конструкции обеспечивают более качественные поверхности.
2. В целях профилактики осложнения гальванического синдрома, рекомендованы скрининговые обследования пациентов с металлическими ортопедическими конструкциями, с использованием предложенных нами электродов.
3. Для снижения риска возникновения гальванического эффекта необходимо строго соблюдать гигиенический уход за полостью рта и ортопедическими конструкциями с использованием средств позволяющих полностью исключить образование биопленки на поверхности протезов.
4. Необходимо широко информировать врачей стоматологов о проявлениях гальванического синдрома, факторах, обуславливающих его возникновения и методах его профилактики.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Юмашев А.В., Кристаль Е.А., Кудерова И.Г., **Михайлова М.В.** Непереносимость ортопедических конструкций, явления гальванизма// Журнал научных статей Здоровье и образование в 21 веке.-2012.№2.С.26.
2. Юмашев А.В., Разуменко Г.П., Кристаль Е.А., Кудерова И.Г., **Михайлова М.В.** Непереносимость стоматологических материалов. Клинический пример//Сборник трудов Межвузовской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «Стоматология 21 века. Эстафета поколений». - Москва,2012.-С.87.
3. Юмашев А.В., **Михайлова М.В.**, Кудерова И.Г., Кристаль Е.А.Варианты использования 3D сканирования в ортопедической стоматологии// **Вестник новых медицинских технологий.**-2015.№1
4. Утюж А.С., Юмашев А.В., **Михайлова М.В.** Лечение пациентов с отягощенным аллергологическим анамнезом ортопедическими конструкциями на основе титановых сплавов по технологии CAD/CAM// Международное научное периодическое издание по итогам Международной научно-практической конференции. «Новая наука: Стратегии и векторы развития».- Ижевск,19 февраля 2016 г.- С.44-47.
5. Утюж А.С., Юмашев А.В., **Михайлова М.В.** Ортопедические конструкции из сплавов титана при непереносимости традиционных зубных протезов// Врач.-2016.№7.С.62-64.

6. Утюж А.С., **Михайлова М.В.**, Нефедова И.В. Современные методы изготовления бюгельных протезов на основе титановых сплавов//**Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук.**-2016.№8.-С.179-182.
7. Загорский В.А., **Михайлова М.В.**, Волчкова И.Р., Захаров А.Н., Нефедова И.В. Материалы, используемые при имплантации зубов//Успехи современной науки.- 2016.№9.С.28-31.
8. Юмашев А.В., Утюж А.С., **Михайлова М.В.**, Нефедова И.В., Лушков Р.М. Выбор клинико-лабораторных методов изготовления ортопедических конструкций на основе титанового сплава с помощью биопотенциалометра//**Клиническая стоматология.**- 2016.№3(83).С.56-58.
9. **Михайлова М.В.**, Утюж А.С. Прогнозирование лечения пациентов съёмными ортопедическими конструкциями из сплавов титана//Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. «Основные проблемы в современной медицине». - Волгоград,2017. -С.39-41.
10. **Патент на полезную модель № 173379**, Российская Федерация, АБ1В 5/05.Устройство для измерения биопотенциалов в полости рта/ **Михайлова М.В.**, Юмашев А.В., Утюж А.С. 2017105384, заявл. 20.02.2017, **опубл. 24.08.2017**, **Бюл. №24**.
11. **Михайлова М.В.** Современное представление о диагностике и профилактике заболеваний в ортопедической стоматологии при изготовлении протезов на основе титановых сплавов//Материалы Всероссийской конференции студентов и молодых ученых с международным участием «Естественнонаучные основы медико-биологических знаний». - Рязань,9-10 ноября 2017г.-С.32-34.
12. **Михайлова М.В.**, Городенцева Я.Ю. Применение рН-метрии в ортопедической стоматологии//**Клиническая стоматология.**-2018.№1(85)-С.83-85.
13. Utyuzh A.S., Yumashev A.V., **Mikhailova M.V.** Spectrographic analysis of titanium alloys in prosthetic dentistry//Journal of Global Pharma Technology. 2016.Т.8.№12.С.7-11.
14. Yumashev A.V., Utyuzh A.S., **Mikhailova M.V.**, Samusenkov V.O., Volchkova I.R. Selecting clinical and laboratory methods of manufacture of orthopaedic titanium alloy structures using a biopotentiometer//Current Science. 2018. Т.114.№4.С.891-896.