

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Воронежский государственный  
медицинский университет имени Н.Н. Бурденко» Министерства  
здравоохранения Российской Федерации**

**На правах рукописи**

**САЛИВОНЧИК**

**Мария Сергеевна**

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО - КЛИНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ СЪЕМНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ ЗУБНЫХ ПРОТЕЗОВ ИЗ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ  
ПОЛИМЕРОВ**

**14.01.14. – стоматология**

**Диссертации**

**на соискание ученой степени**

**кандидата медицинских наук**

**Научный руководитель:**

**доктор медицинских наук, профессор**

**Эдвард Саркисович Каливраджян**

**Воронеж - 2015**

## Оглавление

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ                                                                                                                              | 5  |
| ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ                                                                                                             | 12 |
| 1.1. Анализ востребованности съемных конструкций<br>зубных протезов и современных базисных материалов                                 | 12 |
| 1.2. Анализ факторов, влияющих на обработку<br>полимеров стоматологического назначения и<br>долговечность конструкции зубного протеза | 24 |
| ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                                              | 30 |
| 2.1 Экспериментальные исследования                                                                                                    | 30 |
| 2.1.1 Описание исследуемых базисных материалов                                                                                        | 30 |
| 2.1.2. Выявление эффективности работы ротационного<br>инструментария для окончательной обработки<br>полимерных образцов               | 31 |
| 2.2 Исследования по разработке отечественной<br>полировочной пасты                                                                    | 33 |
| 2.2.1. Методика проведения спектрального анализа паст<br>стоматологического назначения                                                | 33 |
| 2.2.2. Обоснование, выбор и корректировка компонентов<br>рецептуры полировочной пасты                                                 | 35 |
| 2.2.3 Методика изготовления полировочной пасты для<br>термопластических полимеров.                                                    | 39 |
| 2.3 Оценка качества поверхности и структуры<br>полимерных образцов                                                                    | 41 |
| 2.3.1. Методика профилометрии                                                                                                         | 41 |
| 2.3.2. Методика растровой сканирующей электронной<br>микроскопии                                                                      | 43 |
| 2.3.3. Методика флуоресцентной визуализации                                                                                           | 44 |

микроорганизмов

|        |                                                                                                                                 |    |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.4    | Клинические исследования                                                                                                        | 48 |
| 2.4.1  | Характеристика клинических групп пациентов                                                                                      | 48 |
| 2.4.2  | Методика анкетирования пациентов                                                                                                | 50 |
| 2.4.3  | Методики определения гигиенического состояния<br>зубных протезов                                                                | 52 |
| 2.4.4  | Методика оценки состояния слизистой оболочки<br>полости рта                                                                     | 54 |
| 2.4.5  | Методика микробиологических исследований                                                                                        | 55 |
| 2.4.6  | Методики статистической обработки полученных<br>данных                                                                          | 57 |
|        | ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ                                                                                    | 60 |
| 3.1.   | Результаты экспериментальных исследований                                                                                       | 60 |
| 3.1.1. | Результаты эффективности работы ротационного<br>инструментария для окончательной обработки<br>полимерных образцов               | 60 |
| 3.2.   | Результаты исследований по разработке<br>полировочной пасты для термопластических полимеров                                     | 63 |
| 3.2.1. | Результаты спектрального анализа полировочных<br>средств                                                                        | 63 |
| 3.2.2  | Результаты экспериментальных работ по составу и<br>корректировке рецептур полировочной пасты для<br>термопластических полимеров | 65 |
| 3.3    | Результаты оценки качества поверхности и<br>структуры полимерных образцов                                                       | 69 |
| 3.3.1. | Результаты профилометрии                                                                                                        | 69 |
| 3.3.2. | Результаты растровой сканирующей электронной                                                                                    | 72 |

|        |                                                                                                                                              |     |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
|        | микроскопии                                                                                                                                  |     |
| 3.3.3  | Результаты флуоресцентной визуализации микроорганизмов                                                                                       | 76  |
| 3.4.   | Результаты клинических исследований                                                                                                          | 81  |
| 3.4.1  | Результаты анкетирования и клинической оценки состояния съемных протезов                                                                     | 81  |
| 3.4.2. | Результаты динамического изучения состояния слизистой оболочки полости рта в новых условиях функционирования                                 | 89  |
| 3.4.3. | Результаты микробиологических исследований                                                                                                   | 93  |
| 3.5.   | Стратегия окончательной обработки, профилактических и гигиенических мероприятий по уходу за зубными протезами из термопластических полимеров | 96  |
|        | ЗАКЛЮЧЕНИЕ                                                                                                                                   | 102 |
|        | ВЫВОДЫ                                                                                                                                       | 115 |
|        | ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ                                                                                                                    | 117 |
|        | СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ                                                                                                                            | 118 |
|        | ПРИЛОЖЕНИЯ                                                                                                                                   | 134 |

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность исследования

Несмотря на стремительное развитие стоматологии и достижения в области профилактики заболеваний челюстно-лицевой области, имплантологии, и лечении стоматологических заболеваний, число пациентов, нуждающихся в протезировании съёмными ортопедическими конструкциями зубных протезов, остается высоким, и с возрастом только возрастает, в связи с нарастающими темпами старения общества планеты (М.Ю. Огородников, 2007; В.И. Шемонаев, 2012; Э.С. Каливраджиян, 2013; Е.А. Жолудев, 2014; С.Е. Брагин, 2014; Л.Д. Вейсгейм, 2014). Среди причин, обуславливающих высокую потребность в ортопедическом лечении съёмными зубными протезами, по-прежнему лидирующую позицию, занимает недостаточная санация полости рта, несвоевременная обращаемость пациентов к стоматологу. Кроме того, немаловажную роль играет проблема несовершенства материалов и технологий, применяемых для изготовления зубных протезов, приводящая к ухудшению состояния зубочелюстной системы.

Проблема взаимоотношения тканей и органов полости рта с конструкционными материалами, не теряет своей актуальности в клинике ортопедической стоматологии (А.И. Воложин, 2008; В.Н. Царев, 2010; С.В. Дмитриенко, 2013; Т.Ф. Данилина, 2013; Д.В. Михальченко, 2013).

В настоящее время, на российском стоматологическом рынке в большом ассортименте предлагаются базисные безакриловые эластичные полимеры для термоинжекционной технологии разной химической природы. Технология инъекционного формования термопластических полимеров рассматривается как перспективная технология в современной стоматологии для достижения высоких эстетических стандартов (И.Д. Трегубов, 2007; И.П. Рыжова, 2012; Л.А. Скорикова, 2014; A.P.Badewa, 2002; D.E.Gucht, 2003). Данная технология

вызывает интерес не только у специалистов, но и у пациентов. Общей характеристикой этой группы материалов, является отсутствие остаточного мономера, а, следовательно, их биоинертность для организма. Конструкции из них характеризуются эластичностью; легкостью, комфортом и высокой эстетичностью (Э.Я. Варес, 2004; В.В. Коннов, 2010; Т.А.Fujii, 2005; S.J.Lee, 2008). Однако опыт специалистов по работе с представителями термопластических полимеров показал, что есть существенные технические недостатки, сказывающиеся на качестве самих зубных протезов, их долговечности, снижении производительности труда специалистов. Это: сложная обработка и плохая полируемость, приводящая к быстрой потере эстетических характеристик зубного протеза, его обсемененности микроорганизмами, способствующими заболеваниям слизистой оболочки полости рта, появляющейся неудовлетворенности пациентов измененным внешним видом съемного протеза. Все это приносит определенные сложности для практического внедрения перспективной термической инъекционной технологии изготовления зубных протезов.

Традиционные технические подходы и известные полировочные средства, используемые в стоматологии для базисных полимеров, оставляют следы, микроцарапины, не позволяют добиться гладкой, ровной и блестящей поверхности зубного протеза из термопластических полимеров.

Окончательная обработка зубных протезов из термопластических полимеров на сегодняшний день требует от специалистов достаточно много временных усилий и затрат и зачастую оставляет неудовлетворенность от качества полученной поверхности (О.И. Коваленко, 2008; С.И. Абакаров, 2010; И.Ю. Лебеденко 2013, С.Д. Арутюнов, 2014). Помимо этого, уже в процессе эксплуатации, съемные эластичные протезы нуждаются в дополнительном, периодическом профессиональном гигиеническом уходе.

Исходя из вышеперечисленного, вопрос изучения основных свойств, совершенствование технологического процесса изготовления съемных эластичных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров является

актуальным в настоящее время и требует дальнейшего изучения. Вышесказанное послужило целью нашей работы.

**Цель исследования:** повышение эффективности протетического лечения пациентов за счет предложенного способа окончательной обработки съемных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров.

**Задачи исследования:**

1. Определить факторы, влияющие на качество обработки съемных эластичных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров.
2. Предложить новые подходы в технологическом процессе достижения качественной поверхности зубных протезов из термопластических полимеров.
3. Определить эффективность предложенного способа окончательной обработки съемных эластичных зубных протезов из термопластических полимеров в сравнении с известным подходом обработки базисных полимеров.
4. Предложить рекомендации для практического здравоохранения в проведении успешного протезирования больных с отсутствием зубов с помощью эластичных съемных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров.

**Научная новизна работы**

1. Впервые изучены основные факторы, влияющие на заключительную обработку эластичных базисных термопластических полимеров.
2. Впервые получены новые данные об эффективности применения современного абразивного инструментария для проведения шлифовки и полировки эластичных термопластических полимеров в сравнительном аспекте.
3. Впервые разработан и использован отечественный состав полировочной пасты на заключительном этапе изготовления съемных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров.
4. Впервые предложен и применен алгоритм окончательной обработки съемных протезов из эластичных базисных термопластических полимеров.
5. Впервые установлено, что положительная динамика показателей «Индекса чистоты протезов» у пациентов основной группы, свидетельствует об

эффективности предложенного подхода в технологическом процессе достижения качественной поверхности зубных протезов из эластичных базисных термопластических полимеров.

### **Практическая значимость работы**

Разработана отечественная полировочная паста и обосновано ее использование в процессе изготовления эластичных зубных протезов (патент РФ на изобретение № 2525434; заявка № 2013118733/15; заявл. 24.04.2013; опубл. 10.08.2014. Бюл. № 22). Новый технологический подход в процессе окончательной обработки зубных протезов из эластичных базисных термопластических полимеров позволяет повысить производительность труда специалистов и способствует повышению качества поверхности у полиамидных образцов на 14,3-20%; у полиоксиметиленовых на 12,5%, по сравнению с традиционными подходами. Разработан и апробирован способ поддержания эстетических и фиксирующих характеристик эластичных съемных конструкций зубных протезов, позволяющих оптимизировать результаты протезирования протезов (патент РФ на изобретение № 2535788; заявка № 2013135062/14; заявл. 25.07.2013; опубл. 20.12.2014. Бюл. №35). Результаты клинико-социологических исследований могут быть использованы в практическом здравоохранении в качестве объективных критериев при определении эффективности ортопедического лечения эластичными съемными конструкциями зубных протезов. Практическому здравоохранению предложена стратегия в проведении успешного протезирования больных с отсутствием зубов с помощью эластичных съемных конструкций зубных протезов, по созданию их качественной поверхности, как в процессе изготовления, так и по обеспечению и поддержанию оптимального гигиенического ухода в процессе дальнейшей и долговременной эксплуатации.

### **Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Разработка состава полировочной пасты для базисных эластичных термопластических полимеров.



2. Предложенный алгоритм заключительной обработки эластичных зубных протезов из термопластических полимеров показал его высокую клиническую эффективность.

3. Ортопедическое лечение с использованием съемных эластичных протезов требует соблюдение единой стратегии, как по изготовлению, так и на протяжении успешной и долговременной эксплуатации лечебных конструкций из термопластических полимеров.

**Личный вклад автора в исследование.** Самостоятельно проведен подробный анализ 143 литературных источников, включающих 100 отечественных и 43 зарубежных авторов.

Лично изготовил полимерные образцы для экспериментальных исследований. Принял активное участие в подготовке и проведении спектрального анализа известных полировочных паст; разработке состава полировочной пасты для термопластических полимеров; методике профилометрии; растровой сканирующей электронной микроскопии, флуоресцентной визуализации микроорганизмов; микробиологических исследованиях.

Автором лично проведена клиническая часть работы по обследованию и лечению тематических пациентов, их систематизации по группам, социологической и клинической оценке результатов лечения. Проведена статистическая и аналитическая обработка полученных данных.

**Внедрение результатов исследования.** Теоретические положения и практические рекомендации диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры ортопедической и детской стоматологии Белгородского НИУ «БелГУ», кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний Волгоградского ГМУ, в работе врачей – стоматологов детской городской стоматологической поликлиники г.Белгорода; ООО «Ортодонтическая практика доктора Вакушиной», г.Ставрополя; ООО «Рекорд-Стоматология» г.Воронежа.

**Публикации и апробация работы.** По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, 7 из них в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, 1 из них в журнале, включенном в международную базу данных SCOPUS. Получено 2 Патента.

Основные положения диссертационной работы обсуждены и доложены на конференциях: Международная междисциплинарная научно-практическая школа-конференция «Современные проблемы науки и образования», Севастополь, (2010); Межвузовская конференция молодых ученых и студентов, Харьков, (2011,2012); 76-я Всероссийская научная конференция студентов и молодых ученых с международным участием, Курск, (2011); Студенческая научная конференция, Белгород, (2012); Международный конкурс научно-практических работ молодых ученых «От Победы к Победе» Белгород, (2012); «15-ый Московский международный салон изобретений и инновационных технологий «Архимед», Москва, (2012); Международная Пироговская научно- медицинская конференция студентов и молодых ученых. Москва, (2012); Международная научно-практическая конференция «Стоматология славянских государств», Белгород, (2014).

Работа апробирована на совместном расширенном межкафедральном заседании кафедр госпитальной стоматологии; факультетской стоматологии; кафедры стоматологии ИДПО Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко (Воронеж, 2015г., протокол № 15).

**Объем и структура диссертации.** Диссертация изложена на 135 страницах компьютерного текста, и состоит из введения, 3-х глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, приложения. Работа иллюстрирована 35 рисунками и 14 таблицами. Список литературы содержит 143 литературных источников, включающих 100 отечественных и 43 зарубежных авторов.

Работа выполнена на кафедре госпитальной стоматологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н.Бурденко в соответствии с

планом НИР вуза в рамках ПЦИ «Диагностика, лечение и профилактика основных заболеваний челюстно-лицевой области у детей и взрослых». Номер государственной регистрации диссертационной работы 01201178053.

## **ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1. Анализ востребованности ортопедических съемных конструкций и современных базисных материалов**

В начале XXI века ортопедическая стоматология предъявляет высокие и более серьезные требования к базисным полимерам, потому что от их свойств и характеристик зависит ценность и функциональная значимость как лечебных конструкций. Полимеры на основе акрилатов уже более 70 лет, сделали "прорыв" в ортопедической стоматологии, и с успехом используются среди специалистов для получения зубных конструкций. До 98% всех съемных зубных протезов в мире, по данным литературы, делаются конкретно из пластмасс акриловой природы [1,23,27,44].

В современном обществе, несмотря на успехи в диагностике, профилактике и лечении патологии зубочелюстной системы, потребность больных в изготовлении съемных конструкций по-прежнему остается очень высокой. Это связано, прежде всего, с повсеместным старением населения планеты. Так, в 2000г. по данным ООН, в мире насчитывалось около 590 млн. людей старшего возраста, более 60 лет, а к 2025г., предположительно, численность пожилых людей возрастет почти в 2 раза и составит 1100 млн. Увеличится число больных с частичным или полным отсутствием зубов и у лиц более молодого и трудоспособного возраста [29,32].

Изготовление съемных конструкций протезов, в связи с большой потребностью у населения, на сегодняшний день по-прежнему относится к категории востребованных и доступных видов ортопедической помощи [37,40,41]. Прогресс в научно-техническом плане способствует совершенствованию технологий и свойств конструкционных материалов [57,61,65].

Съемные зубные протезы позволяют восстановить форму и функцию жевательного аппарата при различных дефектах зубных рядов, создают артикуляционное равновесие, мобилизуют резервные силы, стабилизируют

оставшиеся зубы и др. Вместе с тем пластиночные протезы, как инородное тело, оказывают определенное отрицательное влияние на физиологические процессы, протекающие в подлежащих опорных тканях протезного ложа [64,73,76]. Такое воздействие съемной конструкции выражается в передаче жевательного давления, на ткани протезного ложа, филогенетически не приспособленные для подобной функции [67,79,91,96].

Съемные конструкции протезов являются раздражителями, оказывающими комбинированное воздействие на слизистую оболочку и нервно - рецепторный аппарат. К побочному действию съемных протезов следует отнести термоизолирующее и механическое, химическое, токсическое, и сенсibiliзирующее воздействие [15,24,45,110]. Каждый из названных факторов состоит из нескольких компонентов, различных по силе и характеру воздействия в зависимости от параметров химико и физико - механических свойств протезных материалов [81,89,134,140]. Для эпителиального слоя слизистой оболочки, скользящее движение базиса протеза. Его травмирующее влияние существенно возрастает и взаимно усиливается при наличии шероховатостей на внутренней стороне протеза, при слабой и плохой фиксации, а также неравномерной нагрузке протезов во время жевательной функции. [31,34,50,103,130].

В результате научных испытаний [4,14,132,136] установлено, что нагрузка 20г/мм<sup>2</sup> уже вызывает серьезную деформацию мягких тканей полости рта. Микроскопическое исследование слизистой оболочки твердого неба и альвеолярного гребня у лиц, пользовавшихся съемными протезами, обнаруживает выраженные и значительные изменения, захватывающие без исключения все слои [42,26,129,138]. Исследователи констатируют значительные цитологические сдвиги, проявляющиеся в форме межклеточного и внутриклеточного отека, набухания клеток, их разрушения ядерных субстанций, то есть развиваются характерные признаки 2-3 стадии острого воспаления слизистой полости рта, сопровождающиеся всеми признаками воспаления и гиперемией поврежденного участка [7,68,109]. У пациентов, использующих съемными зубные протезы, нередко развивается воспалительная реакция, по течению острая или

хроническая, которая бывает очаговой или распространенной. Хронический процесс воспаления называется протезным стоматитом [52,99].

В период создания и внедрения новых эффективных материалов, достигались большие успехи в зубном протезировании в разные исторические периоды.

До XVIII века был скромный запас малопригодных материалов, и эти причины определяли скромные достижения в стоматологии той эпохи.

В конце восемнадцатого столетия проводились направленные эксперименты в поиске материалов для выполнения зубных конструкций и аппаратов [19,133,142]. В то время был изготовлен из фарфора первый протез французским аптекарем Дюшато. Но фарфор был подвержен очень большой усадке, что отрицательно влияло на соответствие тканям протезного ложа. В дальнейшем были проведены попытки выполнения базиса зубного протеза из металлов благородных сплавов. Получали базисы зубных протезов сгибали из золотых пластин, затем методом их изготовления была чеканка.

В 1839 году был открыт способ вулканизации каучука Нильсоном Гудиером, это явилось прорывом в развитии зубного протезирования. Спустя столетия, каучук был использован в качестве базиса для выполнения съемного протеза. После этого для изготовления базисов съемных протезов каучук, стало основным материалом [2,107]. В результате успехов химической промышленности, физики и прогресса во многих других областях и сферах науки и техники сложились соответствующие объективные условия для появления более совершенных новых стоматологических материалов. В 1935 году Кульцером было предложено разработка способа переработки акриловых смол в виде удобной полимерно-мономерной композиции, это дало начало прогрессу зубного протезирования [6,127].

В 1940 году группой ученых Баркман О.М., Лукомский И.Б., Раев Я.Л., Шнейдер М.С., была создана первая и отечественная фенолформальдегидная пластмасса - "Альдонит", но этот материал оказался нетехнологичный – не совсем отвечал желательным требованиям, предъявляемым к базисам зубных съемных протезов. Зубные конструкции из фенолформальдегидной пластмассы имели

сильный запах фенола, были хрупкими, и изготовление их было достаточно сложным [139].

В 1941 году отечественные ученые, под руководством Ревзина И.И., создали пластмассу "АКР-7", которая продолжительное время применялась для выполнения съемных зубных конструкций, и это позволило заменить импортные аналоги [3,16,131].

Благодаря своим свойствам, гигиеничности, хорошим эстетическим качествам, съемные зубные протезы, изготовленные из пластмасс акриловой природы, стали значительно функциональнее. Акриловые полимеры до сих пор являются основным востребованным материалом для зубных протезов, но они имеют многие недостатки, и, прежде всего, это слабая механическая прочность [21, 25, 104].

Ученые начали заниматься улучшением качества акриловых полимеров, так как зубные протезы из этих материалов широко применяются в ортопедической практической стоматологии.

В настоящее время, спрос на съемные зубные протезы увеличивается у людей среднего возраста, и в частности на термопластические полимеры. Эти факторы по нашему мнению должны привести к широкому использованию съемных эластичных конструкций зубных протезов, выполненных из мягких термопластических полимеров.

В середине XX века в современной иностранной литературе начали появляться статьи о возможностях применения термопластических полимеров в ортопедической стоматологии. Группой ученых Gonzalez J.B., Roberts G.D, в 1974 году, впервые стало известно о термопластическом полимере в основу которого входил полиуретан, в качестве конструкционного базисного материала для съемных зубных протезов [122]. Но использование этого материала не нашло широкого применения, прежде всего из-за сложностей технологии изготовления. Видимо по этим причинам, разработки в этой области в то время большого использования не получили. Требовалось полное изменение в технологическом плане данного термопластического полимера.

Ранее в 80-х годах, были попытки использования полиуретанового термопластического полимера в качестве боксерских шин и конструкционного базисного материала для выполнения съемных зубных протезов [5]. Н.М. Балалаевой предложен способ получения съемных зубных протезов, которые отличались большой прочностью, и отличались своей сложной конструкцией, в состав которой входил металлический каркас, расположенный внутри полиуретанного базиса. Технология получения таких зубных протезов была сложной [7].

В конце двадцатого столетия были проведены разработки и изучения новых конструкционных материалов, например, термопластические полимера из производных пропилена, нейлона, которые очень широко и быстро нашли свое применение в ортопедической практической стоматологии.

Многие ученые-химики, стоматологи-ортопеды начали заниматься усовершенствованием термопластических полимеров, в поисках "идеального" конструкционного материала.

В то время были предприняты попытки использовать различной комбинации материалы для получения базисов протезов: на основе поликарбонат, полиамидов, полистирола, которые так и не нашли своего применения в стоматологии.

В 1962 году, В.Н. Копейкиным было предложено применять пластмассу "Карбодент" как материал для зубных конструкций. Процесс получения данного материала происходило методом литья при 220-260°C. Материала "Карбодент" обладал удовлетворительными параметрами в плане физико-механических свойств, но была сложность с его технологическим применением, что и ограничило его применение [58,137].

В 1968 Гроссманом В.Л. были приняты попытки создания базисного литьевого полимера в состав которого входили полиформальдегид и пропилен. Но такой полимер плохо соединялся с искусственными зубами, неудовлетворительная полируемость, недостаточная термолабильность, В 1969 году его исключили в применении в стоматологии [69,55].



Полимеры в состав которых входили полиамиды обладали большой прочностью, но несмотря на это они оказались негодными для технологии основы зубных протезов, из-за большого водопоглощения, сложным техническим соединением его с искусственными зубами, и большой усадкой. Поюровский И.Я., Сутугина Т.Ф. в 1973 году получили термопластический литевой полимер, который был на основе монометилметакрилата, стирола и бутадиенстирольного каучука. Этот материал превосходил свои аналоги по физико-механическим свойствам, но в ходе клинических исследований, было установлено, что зубные конструкции из данного материала, изменяют цвет, отмечен большой процент поломок [116,128].

В 1992 году Варесом Э.Я. был предложен способ литья под давлением для получения базисов зубных аппаратов и протезов. Для этого были взяты литевые термопластические полимеры полиэтилен и полипропилен. Пропилен представляет собой бесцветный полимер без вкуса и характерного запаха. Конструкции из этого полимера обладали относительно хорошей износостойкостью по сравнению с конструкциями из полиамидов. Стойкость к истиранию повышается с увеличением молекулярной массы и мало зависит от содержания фракций полипропилена и других структур [54,112].

Полипропилен по своим основным свойствам похож с нейлоном, но отличается по важным физико-химическим параметрам, поэтому полипропилен используется в качестве дешевого варианта для изготовления ортопедических конструкций по отношению к зубным протезам из нейлона.

На основе полипропилена профессором Э.Я. Варесом (Украина) разработан и широко применяется «Липол». Данный материал исследовался в Львовском политехническом университете.

В настоящее время было доказано, что литевой термопласт обладает биологической нейтральностью по отношению к тканям организма и устойчивость в сложной и агрессивной среде полости рта.

Рядом автором был разработан способ, выполнения базисов зубных протезов. Для нового вида материалов, -полисульфонов, были разработаны специальная

кювета и литьевая установка. В настоящее время работы по улучшению технологии получения зубных протезов из полисульфона продолжаются.

Благодаря получению и исследований новых материалов и оборудования, диапазон возможностей ортопедического протезирования увеличивается. Большой опыт использования акриловых базисных полимеров зарекомендовал себя с положительной стороны, а именно: доступность, дешевизна. Однако, известны такие факты о минусах акриловых полимеров, которые приводят к многочисленным поломкам зубных протезов, вследствие малой прочности при статическом сгибе, недостаточной удельной вязкости. Так же полимеры акрилаты обладают достаточно большой усадкой 6-8 %, из-за чего возникает несоответствие поверхности внутренней у базиса зубного протеза и протезного ложа [13,111]

Базисные материалы - это наполненные материалы, для которых характерно явление деградации, вызванное тепловыми, механическими, химическими, фотохимическими и биологическими факторами. Деградация пластмасс приводит к изнашиванию протезов, их переломам, повышению хрупкости, нарушению цвета. Вследствие этого изменяются физических, механических и химических свойств акрилатов, разрыв в цепочках макромолекул. При этом возможен выход некоторых составляющих в полость рта [9,72,118]. Чтобы не было микро, макротрещин, протезы были погружены в теплый н-бутиловый эфир кислоты уксусной на 120 секунд, затем их сушили в вытяжном шкафу в воздушном потоке. Для уменьшения усадки был использован метод литья полимеров методом центробежного ускорения.

Традиционные методы полимеризации акриловых полимеров требуют точного соблюдения режима литьевого прессования под давлением, много времени, а полученный полимер содержит в себе остаточный мономер и обладает низкими прочностными параметрами. Благодаря добавлению инфракрасной, ультразвуковой и ультрафиолетовой обработки были достигнуты улучшения физических и механических свойств. Для улучшения свойств акриловых полимеров, был предложен метод СВЧ-полимеризация [56,66,74,141].

В России, 1999 году была получен полимер, в состав которого входили сополимеры акриловой кислоты горячей полимеризации «Стомакрил» представляет собой порошок и жидкость и используется в ортопедической стоматологии, как основной материал для выполнения съемных зубных протезов.

Традиционная технология получения ортопедических конструкций их полимеров основана на синтезе полимеров. В результате проведения синтеза полимеров и выделения из среды получают полимер в виде гранул или порошков. Для формирования конструкционного материала, в полимер специально вводят добавки, пластификаторы, красители, затем изделия подвергаются литью под давлением, прессования и т.п. Алгоритм получения полимеров несет в себе внутреннее противоречие, чем материал более прочен и термостоек, тем больше температуры и давления требуется для его формования. Доктор технологических наук, профессор А.А. Берлин обратил внимание на это противоречие, и он нашел технологический выход, а именно формовать конструкционный материал не из полимеров высокомолекулярной массы, а из низкомолекулярных, и в частности реакционноспособных жидких олигомеров [17,59,93]. Этот метод получения полимерных конструкционных материалов получил зарубежное название в России - жидкое формование. Суть этой технологии заключается в дозировании в специальном приборе двух жидких реагентов, одновременном их смешивании и формовании, где сразу же происходит полимеризация, это является очень перспективным для получения конструкций сложного профиля, а именно зубных протезов в ортопедической стоматологии.

Методом жидкого формования, для изготовления конструкций из полиуретанов, более лучшим способом оказался двухстадийный цикл получения ортопедических конструкций.

Группой ученых — химиков ОАО «НИИР» совместно со стоматологами-ортопедами МГМСУ в 2004 был разработан материал, в основе которого входит полиуретан - «Денталур» [60]. Технология изготовления позволяет получать из этого материала съемные зубные протезы и двухслойные протезы. «Денталур» по своей химической природе — безмономерный материал, что полностью

исключает реакции аллергического плана и делает его безопасным для онкологии. Кроме того, этот материал инертный, обладающий хорошей биосовместимостью и низкой адгезией к микробам, что создает условия для высокой гигиеничности. По данным авторов «Денталур» по всем физико-механическим свойствам превосходит акрилаты, обладает значительно меньшей усадкой, чем акриловые пластмассы и практически не подвержены поломке[90,113].

В настоящее время на этапе становления ортопедической стоматологии значительно увеличились требования к базисным основным материалам. Их состояние зависит в большей степени от функциональных ценностей ортопедических конструкций. На стоматологическом рынке есть такие материалы, как «Dental-D» QuattroTi и «T.S.M. Acetal-Dental», итальянского производства, выполненных из полиоксиметиленов; «Valplast», и «Flexite» американского производства, «Flexy-Nylon» израильского производителя, выполненных из нейлоновых производных; «Polyan» немецкого производства, выполненного из полиметилметакрилатов; «ЛИПОЛ» украинский материал из полипропиленовых составляющих и ряд других.

Эти вышеперечисленные материалы не содержат остаточного мономера, токсичных и аллергенных составляющих, обладающих хорошей биосовместимостью, что крайне важно для людей, которые обременены аллергическим статусом, или с патологией желудочно-кишечной системы, а также нервной, эндокринной системы.

Помимо этого, термопластические пластмассы характеризуются выраженной пластичностью, уникальностью запоминания формы, большим выбором цветовой гаммы, что дает возможность расширять выбор частичного и полного протезирования, изготовления имедиант-протезов, шин-протезов, шинирования и улучшить их эстетические качества [18,75].

В работах Трегубова И.Д. (2007 год) подробно описаны свойства термопластических базисных полимеров[22,51]. В 2003 году в работах Жолудева С.Е. совместно с соавторами были изучены характеристики термопластического полимера "Dental-D". В 2005 году американскими учеными С. Gaven, J. Pasquet,

термопластические полимеры были использованы в имплантологии, для изготовления абатментов.

В результате исследований Л.А.Скориковой, 2000; С.И. Абакарова, 2002; С.Д.Арутюнова, 2002; В.Н.Трезубова, 2002, было выявлено, что использование эластичных базисных полимеров, амортизируют жевательное давление, вследствие чего идет уменьшение резорбции и атрофии альвеолярной кости челюстей, а также уменьшаются сроки адаптации к зубным протезам [126]. Для изготовления съемной конструкции протеза с использованием безмономерного материала с помощью термоинжекционной системы потребуется проведение традиционных клинических и технических этапов изготовления обычного съемного пластиночного протеза, но с небольшими дополнениями в технологии, позволяющими получать более качественный результат.

Следует отметить, что в настоящее время из-за внедрения актуальных технологий в протезировании съемными конструкциями существенно расширились возможности поднять и улучшить качество лечения с помощью съемных зубных протезов. Многие специалисты в стремлении к лучшему, начинают постепенно отказываться от технологии горячего отверждения, компрессионного формования повсеместно распространенной, и переходят на новый уровень зуботехнического производства [62, 102, 117].

Работы, которые позволят сделать более эстетичными и комфортными съемные лечебные аппараты и протезы ведутся постоянно. Одна из таких работ — широкое и массовое рекламирование и информирование населения по свойствам протезов на основе нейлона.

На сегодняшний момент они относятся к наиболее распространенным полимерам. Нейлоны представляют характерные группы из амидов, поэтому в России и Европе, такие соединения называют полиамидными. Амидные группы полярны, и они могут образовывать прочные связи друг с другом на основе водорода [114]. Хорошие физические и механические характеристики достигаются за счет высокой кристалличностью полиамидов [43].

Базисные термопластические полимеры на основе нейлона в ортопедической стоматологии представляют собой материал с очень хорошими свойствами в плане физических, эстетических параметров.

Зубные протезы, выполненные из нейлоновых материалов, обладают высокой эластичностью и гибкостью. Съемные зубные нейлоновые протезы противостоят поломкам, и способствуют успешной адаптации больного к нему. Эластичность данных протезов позволяет амортизировать и нивелировать нагрузку на опорные зубы и на верхнюю и нижнюю челюсть, что дает равномерное и желательное распределение жевательного фактора. По сравнению с акриловыми протезами, нейлоновые конструкции во много раз прочнее, более эстетичны и безопасны [49]. По своим свойствам нейлоновый протез превосходит все материалы, которые существуют на стоматологическом рынке. Нейлоновые протезы не вызывают аллергические реакции, так как не содержат мономер, не изменяют цвет. Пациенты, которые пользовались как нейлоновыми, так и акриловыми зубными протезами, отмечают, что нейлоновые протезы более комфортны, натуральнее и незаметны для окружающих людей благодаря своей эстетичности. Так же нейлоновые протезы стали неоднозначным вариантом акриловым и бюгельным зубным протезам. Однако некоторые врачи-стоматологи выявили недостатки съемных конструкций протезов на основе нейлоновых материалов, а именно: - сложность в изготовлении и окончательной обработки; эластичность и гибкость зубного протеза вызывает ускоренную атрофию альвеолярного гребня; сложности в починки или невозможности перебазировки нейлонового протеза; невозможность применения традиционных методов чистки нейлоновых протезов. При окончательной обработке нейлонового зубного протеза пастой или жесткой щеткой, на нем остаются царапины, которые способствуют накоплению микроорганизмов на поверхностях зубных протезов.

Как было сказано ранее о положительных и отрицательных свойствах, нейлоновый зубной протез используется многими врачами-стоматологами, как временный.

Некоторые врачи допускают изготовление протезов на основе нейлона, когда отсутствуют не больше пары зубов изготавливаются имедиат протезы.

К одной из новых и интересных технологий можно отнести технологию термического прессования с использованием безмономерных материалов. Примером такой можно назвать итальянскую термоинжекционную систему, фирмы «Кватротти». Разработанный для данной системы материал Dental-D представляет собой термопластичный высокотехнологичный полимер (полиоксиметилен, полиформальдегид), позволяющий использовать его в выполнении разных ортопедических протезов и их элементов, таких как: опорно-удерживающие и фиксирующие элементы, каркасы бюгельных и частичных полимерных съемных протезов, временные коронки и мостовидные конструкции, а также индивидуальные абатменты [101,121].

Полиоксиметилен – полиформальдегид. Полученные конструкции из полиоксиметилена отличаются от других термопластов большей жесткостью, меньшей усадкой при переработке, малой ползучестью, устойчивостью к щелочным растворителям, по этим показателям полиоксиметилен лучше других термопластов, а именно в стабильности размеров, остается высокая прочность и жесткость при высоких температурах, обладает хорошими фрикционными свойствами. Использование термопластических пластмасс, в основе которых входит полиоксиметилен, дает возможность выполнить всевозможные разновидности ортопедических аппаратов и конструкций.

Эластичность материала позволяет зубным протезам иметь более точное и плотное прилегание, и так же более надежную фиксацию.

Таким образом, анализ литературных данных свидетельствует о высокой степени распространенности такой патологии зубочелюстной системы, как частичное и полное отсутствия зубов. Как следствие, нуждаемость в съемных протезах восполняются поиском, разработкой и появлением новых базисных материалов. К настоящему времени предложен обширный спектр базисных материалов. Тот факт, что не все они выдержали испытания временем, а часть из них требует усовершенствования, является свидетельством необходимости

усилий по пути изыскания новых базисных материалов и оптимизации технологии их изготовления.

## **1.2. Анализ факторов, влияющих на качество и долговечность конструкции зубного протеза**

В настоящее время требования к качеству ортопедических конструкций в стоматологии достаточно большие. Все зубные протезы нуждаются в тщательной окончательной обработки для придания им гладкой, полированной, блестящей и эстетичной поверхности.

Кроме комфорта и эстетики это гарантирует гигиенические качества зубных протезов, а также увеличивает их эксплуатационные свойства. Гладкая, ровная поверхность пластмассовых или комбинированных зубных протезов намного лучше противостоит процессам старения и разрушения в результате перепада температур и воздействия продуктов жизнедеятельности микрофлоры характерной для полости рта [63, 77].

Традиционная окончательная обработка шлифовка и полировка базисного полимера делается вручную, с использованием шлифмоторов и зуботехнического наконечника. Из инструментария – всевозможные абразивные фрезы и головки.

Качество изготовленных, ортопедических конструкций безусловно, оказывает влияние на слизистую оболочку полости рта. При не выполнении техники получения съемных зубных протезов с образованием дефектов в протезе, плохой уход за ортопедической конструкцией влияет на проникновение микроорганизмов полости рта в базис акрилового протеза, что в свою очередь стимулирует накопление микроорганизмов на поверхности зубного протеза, в котором присутствуют углеводы, белки, клетки слущенного эпителия, лейкоциты



и другие, остатки пищи, которые создают благоприятную среду для роста грибов, а в частности рода *Candida albicans*. Бактерии налета, извлекая углеводы еды, формируют критическое значение pH в ретенционных пунктах. Продукты распада *Candida albicans*, молочная кислота и др. могут вызывать в области протезного ложа боль и жжение. По данным литературы, среди пациентов со стоматологической патологией - 69% лиц имеют паразитарную форму *Candida albicans* [36,80].

Помимо *Candida albicans* в налете на съемных зубных протезах есть и другие микроорганизмы, такие как *D.Pneumoniae*, *Streptococcusmitis*, *Streptococcussalivarius*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus hemolytic*, *Fusospirochetae* и др. Проведенные *in vitro* исследования показали, что сила адгезии микроорганизмов зависит от применяемого базисного материала и способа его полимеризации [41,83].

Анализ состояния полости рта у больных, которые пользуются ортопедическими конструкциями из акрилатов, выявил, что они часто вызывают воспалительные изменения в слизистой оболочке полости рта, вследствие выделения большого количества мономера и его влияния на ткани [82, 97]. Присутствие биологической активности полимеров и повышенная индивидуальная чувствительность человека к химическим воздействиям служат основанием для самого строгого контроля безопасности применения полимеров в медицине.

Многолетний клинический опыт, накопленный в нашей стране и за рубежом, показывает, что качество ортопедического лечения в большинстве случаев зависит от качества окончательной обработки пластмасс, используемых для получения базисов протезов.

Таким образом, к настоящему времени предложен обширный спектр способов, методов и приемов, служащих цели улучшения качества базисов съемных пластиночных протезов. Тот факт, что не все они выдержали испытания времени, а часть из них требует усовершенствования окончательной обработки, является свидетельством необходимости усилий по пути изыскания новых

методов и средств для оптимизации алгоритма окончательной обработки термопластических полимеров.

Многочисленные исследования подтверждают, что воспаление слизистой оболочки полости рта чаще всего возникает на фоне уже имеющихся болезней или вследствие ослабления защитных сил организма, причем основным фактором запуска заболевания является инфицированный зубной налет [85,95]. Основной особенностью зубного налета – биопленки, является то, что образованные из разных типов микроорганизмов микроколонии, окружены защитным матриксом, который служит барьером, защищающим биопленку. Съемный протез является хорошей основой для биопленки, в которой размножаются и развиваются микроорганизмы. Практический опыт показывает, что биопленки со съемного протеза намного сложнее удалить, чем отдельные бактерии [30,35,92,98].

Ряд исследователей отметили, что уровень гигиены полости рта зависит от различных факторов, в том числе от омывающей способности ротовой жидкости: скорости секреции слюны, вязкости и плотности секрета слюнных желез. Замечено, что вязкость слюны заметно увеличивается курящих пациентов и больных в возрасте 55 – 60 лет и старше. Интересным фактом, с точки зрения гигиены полости рта, считается то, что активная кислотность смешанной слюны человека колеблется в пределах 5,8 – 7,36 ед. pH. При некоторых патологических состояниях pH слюны может смещаться, как в кислую, до 5,4 ед. pH, так и в щелочную сторону до 8 ед. pH [84]. Отмечено, что сдвиг pH слюны в щелочную сторону ведет к повышенному образованию зубного камня, а рост концентрации кальция в слюне, при одновременном нарушении его коллоидно-устойчивого состояния, является одной из причин образования трудноудаляемого слюнного зубного камня. Клинические наблюдения показывают, что зубной налет устойчив к смыванию слюной и полосканию полости рта, т.к. его поверхность покрыта слизистым полупроницаемым мукоидным гелем [86,94]. В тоже время, многочисленные исследования по гигиеническому уходу за полостью рта свидетельствуют, что регулярно ухаживают за полостью рта 39,25%, нерегулярно чистят зубы – 28,3%, у 11,3% он вообще отсутствует. В ряде исследований

отмечено, что лишь 25–30% пациентов, пользующихся съёмными протезами, регулярно соблюдают правила гигиены полости рта [88]. Следует отметить, что отношение к гигиене полости рта во многом определяется социальными условиями, уровнем культуры и образования, местом постоянного проживания, гормональным статусом. Отмечено, что зубной налёт чаще скапливается в зонах, проблемных с точки зрения эффективного его удаления: в области искусственных десневых сосочков, на внутренней поверхности базиса протеза, на наружной поверхности базиса в области протоков слюнных желез, в месте выхода кламмеров из базиса протеза и т.д. Эффективность гигиенического ухода за протезами зависит от качества базиса протеза: наличия микропористости, ретенционных пунктов, состояния внутренней и наружной поверхности протезов, вида полимера. По данным литературы известно, что на гладких, полированных поверхностях протезов реже происходит формирование зубной бляшки. Под воздействием продуктов жизнедеятельности микрофлоры полости рта, гладкие, внутренняя и наружная поверхности съёмных протезов, превращаются в шероховатые, что способствует закреплению микроорганизмов и формированию трудно поддающегося удалению зубного налёта [115,125].

К осложнениям, связанным с нарушением гигиены полости рта и протезов необходимо отнести осложнения общего и местного характера. Местные осложнения – неприятный запах изо рта, который является проблемой многих пациентов, так как он ухудшает качество жизни, уменьшает коммуникативные возможности, является сигналом о наличии пародонтопатогенных микроорганизмов. Причиной неприятного запаха может быть и ксеростомия, которая приводит к возрастанию количества микроорганизмов в полости рта. К нарушениям общего характера, вызванным несоблюдением гигиены полости рта и протезов относят изменение иммунологической реактивности организма и состояние сенсibilизации, причем за счет ослабления защитных свойств слизистой оболочки, может возникнуть аутоинфекция [126].

Особенностью микрофлоры, как живой, так и погибшей является то, что она воздействует местно, за счет выделения бактериальных токсинов, снижающих

устойчивость тканевых структур протезного ложа к механическим травмам со стороны съемного протеза [135].

Особое внимание уходу за полостью рта и протезами, необходимо уделять лицам пожилого и старческого возраста, так как некоторые из них вследствие общей слабости и ограничения подвижности не могут качественно осуществлять гигиену полости рта и съемных протезов. В клинической практике нередко встречаются пациенты, пользующиеся съемными протезами более 10 лет. В случае увеличения срока пользования протезами, их гигиеническое состояние заметно ухудшается в связи со старением пластмассы. Протезы при длительной неудовлетворительной гигиене полости рта обладают повышенной обсемененностью, покрываются интенсивным зубным налетом и камнем, пигментированным пищевыми красителями, иногда налетом «курильщика» [105].

Проведение гигиенических мероприятий у пациентов, пользующихся съемными протезами, требует четкого понимания и разделения понятий гигиены, ее видов. Пациенты не всегда знают, что существует профессиональная гигиена протезов, которая состоит из нескольких этапов: оценки гигиенического состояния протеза, мотивации пациента к гигиене протезов, удаления отложений и дезинфекции протеза, шлифовки и полировки протеза в лаборатории, подбора средств гигиены и обучения гигиеническим навыкам [108].

В результате изучения проблем очищения протезов от микробного налета установлено, что среди многообразия очищающих и дезинфицирующих средств, для съемных протезов, редко присутствуют средства, обладающие адгезивными свойствами. Поэтому, при разработке очищающих и дезинфицирующих препаратов необходимо учитывать эти моменты. Одним из распространенных способов гигиены протезов, считается их чистка с применением механических средств – зубной пасты, порошка и щетки. В то же время большинство ученых отмечает, что применение обычного зубного порошка нецелесообразно, т.к. он обладает выраженным абразивным действием, приводящим к истиранию пластмассы протеза, увеличению его шероховатости поверхности, облегчению прикрепления остатков пищи и микробной флоры. Под гигиеной слизистой

оболочки протезного ложа понимают уход за десной, который включает очищение ее от остатков слизи, пищи с помощью специальной зубной щетки и низко абразивной зубной пасты, содержащей антимикробные компоненты. При этом необходимо не забывать очищать поверхность языка и щек [106].

Таким образом, существует очевидная взаимосвязь и между качеством гигиены полости рта, съемных протезов и развитием стоматологических заболеваний. Грамотное решение к гигиене полости рта пациентов, пользующихся съемными протезами, является важным звеном в профилактике заболеваний слизистой оболочки и различных осложнений.

Все вышеперечисленное указывает на актуальность исследований, и является предпосылкой разработки совершенного алгоритма окончательной обработки термопластических полимеров.

Поэтому вышесказанное определяет необходимость разработки специальных полировочных средств, для термопластических полимеров и усовершенствование алгоритма технологического процесса по окончательной обработке поверхности зубных протезов из термопластических полимеров. Исследования в этой области будет способствовать повышению эффективности ортопедического лечения пациентов с отсутствием зубов.

## **ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Экспериментальные исследования**

#### **2.1.1. Описание исследуемых базисных материалов**

Полимер «ЭВИДСАН», 3 тип по ISO (1667-99). Разработан в 2011 году отечественной фирмой «Эвидент плюс». Данный материал, еще не достаточно изучен и вызывает интерес у специалистов по стоматологии.

Полимер «Valplast», 3 тип по ISO (1667-99). Разработан фирмой «Valplast», США. Данный материал изготовлен на основе полиамида, содержащего амидные группы в своей структуре,

Полимер «DENTAL- D», 3 тип по ISO (1667-99). Разработан фирмой Квадротти, Италия. Относится к классу термопластических полимеров, произведенных на основе полиоксиметилена.

Полимер «ACRY FREE» (Evolon, Израиль), 3 тип по ISO (1667-99). Термопластический материал на основе полиметилметакрилатов, который характеризуются отсутствием свободного мономера, что очень важно при выборе базисного материала для лиц, имеющих отягощенный аллергологический статус.

Полимер «Фторакс» («Стома», Украина), 1 класс по ISO 1667-99. Базисный полимер горячей полимеризации. Благодаря своим оптимальным физико-механическим свойствам и низкой стоимости, данный полимер является самым распространённым в отечественной стоматологии.

Для проведения экспериментальных методов исследования, в условиях зуботехнической лаборатории были подготовлены образцы из базисных материалов «Эвидсан», «Valplast», «Dental-D», «Acree-Free» методом инъекционного формования и образцы из «Фторакс» - способом компрессионного прессования и горячей полимеризации, в точном соответствии с инструкциями фирм-производителей. Визуальная оценка исследуемых

полимерных образцов проводили для определения их соответствия техническим требованиям.

Исследование полируемости проводилось в соответствии с ГОСТом Р 51889-2002 «Материалы полимерные для базисов зубных протезов». Для проведения окончательной обработки - шлифовки и полировки полимеров, использовалось основное зуботехническое оборудование и вспомогательные материалы: шлифмотор, зуботехнический наконечник, ротационный инструментарий. Полирование производилось конечного состояния «блеска», которое выявлялось визуально. Таким образом, оценивается качество поверхности реставрации или ортопедической конструкции зубного протеза является практическим критерием ее готовности к фиксации или наложения в полости рта для врача. При этом важным критерием было - время, затраченное на процесс окончательной обработки разных образцов.

В процессе экспериментальных исследований было подготовлено более 80 полимерных образцов; проведено и изучено более 30 спектрограмм, 102 профилограммы, приготовлено и изучено более 50 образцов для микроскопии.

### **2.1.2. Выявление эффективности работы ротационного инструментария для окончательной обработки полимерных образцов**

Заключительная обработка ортопедических зубных конструкций представляется крайне важным и ответственным технологическим этапом и требует достаточное время, и использование многообразие ротационного абразивного инструментария и полировочных средств. На рынке современной стоматологии имеется большой выбор вращающегося ротационного инструмента для обработки поверхности ортопедических зубных конструкций из разных

конструкционных материалов. Подразделение абразивного инструментария следующее:

- 1) по применению - на шлифовочные и полировочные;
- 2) по веществу связующему - на керамические, бакелитовые, вулканитовые;
- 3) по форме инструмента - на различного размера круги, тарельчатые, чашечные, чечевичные фрезы, фасонные головки, полотно или бумага наждачные.

В силу особенностей термопластических полимеров, обладающих особенностью деформироваться под воздействием механической и температурной силой воздействия, влекущая за собой проблемы окончательной обработки данных материалов.

Абразивный инструментарий, применяемый для шлифования, должен соответствовать определенным критериям по твердости соответствующим материалам. Так, твердость вынуждена быть не ниже твердости обрабатываемого материала. Ротационный инструмент выходит из строя, забиваясь пылью, при условиях его твердости выше, чем обрабатываемая поверхность конкретного материала, или происходит преждевременное изнашивание, если этот показатель мал. Форма абразивных зерен должна быть острая и многогранная для обеспечения качественного резания. Помимо этого, должна обладать хорошей способностью к склеиванию и удержанию в связующем веществе.

В нашем исследовании, для процесса обработки использовались металлические, корундовые, карборундовые, алмазные гальванические и алмазные вакуумно-спеченные ротационные инструменты разного фасона: фрезы, головки, боры, с разной степенью абразивности.

В процессе исследований использовался определенный последовательный алгоритм применения абразивного инструментария. Это:

Прерывистый режим в работе.

Обработка проводить обязательно с интенсивным водным охлаждением.

Не высокая скорость абразивного инструментария – 10-15тыс об/мин.



Работать инструментарием необходимо плавно, поверхностно без нажима и прерывисто.

Используя разный ротационный инструмент, были апробированы разные варианты последовательности инструментов и проанализированы полученные результаты. При этом важным критерием было время, потраченное на процесс обработки в сравнительном аспекте.

## **2.2. Исследования по разработке отечественной полировочной пасты**

### **2.2.1. Методика проведения спектрального анализа паст стоматологического назначения**

Для качественной технологической обработки полимеров необходим последовательный алгоритм действий с использованием оптимального ротационного инструмента и специальных полировочных средств для получения окончательного блеска.

В арсенале современного отечественного стоматологического материаловедения пока не известно специального полировочного средства для термопластических полимеров. Импортные полировочные средства для данной группы полимеров дороги, представлены в небольшом ассортименте и не всегда доступны для специалистов. Используемые традиционные полировочные средства для стоматологических полимеров, зачастую оставляют следы, микроцарапины, и не позволяют создать блестящей, ровной, эстетичной и гладкой поверхности эластичного зубного протеза из термопластических полимеров. В современных условиях, окончательная обработка зубных протезов из термопластических полимеров занимает достаточное временное усилие, что зачастую вызывает неудовлетворенность от проведенной работы. Вышесказанное

определило необходимость проведения спектрального анализа известных полировочных средств, для разработки отечественного аналога.

Были взяты образцы наиболее известных и распространенных полировочных паст, предназначенных для обработки базисных термопластических полимеров для подробного изучения качественного и количественного их состава. Для этого были использованы: «Gradiadia-polisher», Япония; «Valplast», «EnamelB», «Enamel», USA; «Renfert-kompozit», Германия.

Проводя данное исследование в центре коллективного пользования по изучению и диагностики структуры и свойств наноматериалов, в лаборатории электронной растровой и зондовой микроскопии НИУ «БелГУ» с использованием базового прибора спектрометра ИК-Фурье Nicolet 6700, производства корпорации Termo Electron Corporation, США, рис.1. Данное оборудование оснащено набором приставок для выполнения многочисленных измерений. К таким используемым приставкам относятся:

- приставка для ИК-спектроскопии диффузного отражения (ДО) – DRIFT мод.0030-090;
- приставка для ИК-спектроскопии с 10-кратным прохождением луча через кристалл Smart Multi-Bounce NATR;
- ИК-микроскоп Continuum Imaging Microscope для ИК-спектроскопии ДО и НПВО с принадлежностями.



Рис.1 Спектрометр Nicolet 6700 с набором приставок

Расчет содержания элементов в исследуемом материале проводился с помощью программы, прилагаемой вместе с растровым электронным микроскопом.

Методика подготовки проб паст заключалась в следующем. Твердые пасты истирались в агатовой ступке до однородной дисперсии. Вязкие и гелеобразные пасты перемешиваются до однородной массы и использовались без дальнейшей обработки. Высохшие пасты, предоставленные для анализа в виде проб на полимерном носителе, обрезались абразивным кругом диаметром 2-5 мм.

Органическая и неорганическая основа дентальных паст определялась по библиотекам ИК-спектров Hummel Polymer&Additives путем сравнения области структурных фрагментов и функциональных групп химических соединений.

### **2.2.2.Обоснование, выбор и корректировка компонентов рецептуры полировочной пасты**

На основании проведенного спектрального анализа известных стоматологических полировочных паст, совместно со специалистами производственной лаборатории отечественного производителя стоматологических материалов ЗАО «ВладМива», первоначально были предложены две рецептуры пасты полировочной для термопластических полимеров.

Состав и обоснование первой рецептуры.

1.Церезин-75 является природным озокеритом. Он был предназначен в качестве загустителя и формообразователя.

2.Стеариновая кислота использовалась как формообразователь.

3.Твин-20 брался как важный компонент для растворения и эмульгирования масел и жиров.

4.Оксоль-вводился с целью пластификатора, для придания эластичности и пластичности полировочной массе.

5.Диоксид кремния, выбран главным компонентом. Это абразив, размеры частиц которого имеют важное значение. Для полировочной пасты частицы абразивного компонента играют важную роль. С одной стороны, они должны быть как можно меньше, чтобы не царапать поверхность, а с другой стороны должны быть достаточно крупными, чтобы полировать.

Технология подготовки диоксида кремния была предложена следующая: частицы минерала промолоты в мельнице и были просеяны через сито.

Методика приготовления первого образца заключалась в следующем. Металлическую ёмкость установили на электрическую плитку, при температуре 80 С. В металлическую кружку поместили стеариновую кислота и церезин-75, после того как компоненты расплавили, добавили оксоль и твин-20, все перемешивали до полной однородности смеси. Далее высыпали в жидкую среду диоксид кремния и перемешали до создания однородной кремообразной массы. Полученную массу выливалась в форму, и дали охладиться при нормальных условиях. Получили пасты серого цвета, однородной консистенции, по запаху-нейтральная.

Подготовка исходных компонентов второго образца.

1.Олеиновая кислота, в чистом виде использовалась в качестве пластификатора, для придания глянцевой поверхности полимерных образцов.

2.Стеариновая кислота, для второго рецепта использовалась как формообразователь. Данный компонент смешивали с двумя частями диэтилового эфира.

3.Твин-20, применяли, как и в первом рецепте.

4.Для второго рецепта в качестве абразивного компонента использовался электрокорунд белый.

5.Красители - использовались для придания бежевого цвета.

Методика приготовления второго образца. Были взяты в качестве органической основы: кислота стеариновая, твин-20, олеиновая кислота,

красители жирорастворимые: желтый, красный и синий. В качестве неорганической основы, взяли другой абразив-электрокорунд белый.

В пластиковой чашке перемешали, электрокорунд и красители, затем просеяли через сито. В эмалированную кастрюлю поместили кислоты стеариновую, олеиновую и твин, все перемешали и расплавили. Отобрали половину смеси, а в остаток добавили сыпучие компоненты, и добавили вторую половину смеси. Получили пасту бежевого цвета, благодаря трем цветам, однородной консистенции, по запаху нейтральная.

Разработанные рецептуры полировочных паст для термопластических полимеров, были апробированы в зуботехнической лаборатории на исследуемых полимерных образцах. Оценка полученной поверхности оценивалось по объективным признакам и субъективным критериям ГОСТа Р51889-2002, Критериями были взяты: глянец; однородности поверхности и на поверхности образца натяжение поверхностное жидкости. Засекалось на данную работу одинаковое время. В результате многочисленных лабораторных испытаний был оставлен образец №2 как лучший для дальнейших испытаний. В последующем была проведена корректировка данного состава полировочной пасты. С этой целью было предложено изменить процентное соотношение и дисперсность абразива, заменить красители на более мягкий и пластичный компонент, а также улучшить его цветовые показатели для комфортной работы специалиста. Оптимизация рецептур, представлена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1.

Состав полировочной пасты №1а

| Химический состав пасты | Свойства химических соединений                  | Количество данных соединений, гр |
|-------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Олеиновая кислота       | пластификатор                                   | 3,5                              |
| Стеариновая кислота     | формообразователь, основа                       | 27,7                             |
| Твин-20                 | основа для растворения и эмульгирования масел и | 5,5                              |

|                                                                   |                 |      |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|------|
|                                                                   | жиров           |      |
| Электрокорунд белый                                               | абразив, 15 мкм | 63,2 |
| Пигмент:<br>красители белый,<br>желтый и синий<br>жирорастворимый | формирует цвет  | 0,1  |

Таблица 2.

## Состав полировочной пасты №2а

| Химический состав пасты                    | Свойства химических соединений                              | Количество данных соединений, гр |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Олеиновая кислота                          | Пластификатор                                               | 3,5г                             |
| Стеариновая кислота                        | формообразователь,<br>основа                                | 17,7                             |
| Твин-20                                    | основа для растворения и<br>эмульгирования масел и<br>жиров | 5,5                              |
| Электрокорунд белый                        | Абразив 10 мкм                                              | 73,2 г                           |
| Пигмент оксид красный<br>железоокисный 216 | формирует цвет                                              | 0,1 г                            |

В результате коррекций, в рецепте 1а были взяты новые красители и абразив с дисперсностью- 15мкр. В рецептуре 2а, абразив - электрокорунд белый, еще меньшей дисперсности (10мкр), но в большем процентном соотношении. После проведенных коррекций были повторно проведены лабораторные испытания с учетом критериев оценки поверхности полимерных образцов.

### **2.2.3. Методика изготовления полировочной пасты для термопластических полимеров**

Окончательный вариант по оптимизации рецептуры и технологии получения экспериментального образца полировочной пасты для зубных протезов заключался в следующем.

Основные компоненты предложенного состава полировочной пасты, это органическая, неорганическая основы и вспомогательные вещества.

Технология подготовки исходных компонентов экспериментального образца была следующая.

Органическая основа представлена:

-Олеиновая кислота, это маслянистая жидкость, желтого цвета, темнеющая на воздухе. Использовалась, для создания глянцевой поверхности полируемых образцов, как пластификатор.

- Кислота стеариновая, представляет собой бледно-желтоватое кристаллическое вещество. В нашем случае используется как формообразователь. Для проявления ее свойств, полученную стеариновую кислоту растворяли в диэтиловом эфире, в 1:1.

- Твин-20 является важным компонентом для растворения жиров, в связи с тем, что термопластические полимеры характеризуются повышенной вязкостью. Твин-20 сможет улучшить полируемость и придать глянец полируемой поверхности. Для этого было смешанно 1 часть эфирного масла и 2 части Твина-20. К этой смеси было добавлено, 1 часть воды, в результате получилась мутная жидкость, которая и является основой для растворения и эмульгирования масел и жиров.

Неорганическая основа представлена электрокорундом белым. Это химически чистый кристаллический оксид алюминия. Отсутствие в его составе примесей обуславливает характерный белый цвет. Процент содержания оксида

алюминия доходит до 99% и вследствие содержания примесей в размере 1% обуславливает однородность состава. Частицы электрокорунда, обладающие высокой прочностью и являются основным абразивным компонентом. Частицы абразива были определены в 8 мкм в процентном содержании - 63,17%.

Технология подготовки данного компонента заключалась в получении частиц размером нужного размера, получаемых путем размельчения в мельнице и просеиванием их сквозь сито, с отверстиями размером 8мкм.

Красители заменены для получения серого пигмента, хорошо контрастирующего при работе с базисными полимерами, что обеспечивает хорошую наглядность и комфортность работы специалиста. Для этого были взяты «Элбапласт» красный 2В, обладающий хорошей эластичностью и мягкостью по консистенции. Его процентное содержание составило - 0,8%.

Таким образом, состав рецептуры экспериментального образца полировочной пасты представлен компонентами, представленными в таблице 3.

Таблица 3.

Состав полировочной пасты экспериментального образца

| Химический состав пасты | Свойства химических соединений                        | Количество данных соединений |        |
|-------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------|--------|
| Олеиновая кислота       | Пластификатор                                         | 2,9гр                        | 3,50%  |
| Стеариновая кислота     | формообразователь, основа                             | 27,7 гр                      | 27,7%  |
| Твин-20                 | основа для растворения и эмульгирования масел и жиров | 5,5 гр                       | 5,55%  |
| Электрокорунд белый     | абразив 8мкм                                          | 63,1 гр                      | 63,17% |
| Элбапласт красный 2В    | Пигмент, формирует цвет                               | 0,8 гр                       | 0,08%  |



Технология экспериментального образца пасты полировочной для термопластических полимеров была следующая: металлическую эмалированную ёмкость установили на электрическую плитку, при температуре 80 С, поместив кислоты стеариновую и олеиновую, а также твин-, все перемешали до полной однородности смеси и расплавили; подготовка абразива, электрокорунда белого. Все компоненты в пластиковой чашке перемешали, электрокорунд и красители; полученная масса выливалась в общую ёмкость. Давали охладиться при нормальных условиях. Получили пасту серого цвета, однородной консистенции и нейтральной по запаху.

Таким образом, по результатам многочисленных экспериментов по достижению качества поверхности эластичных полимеров на основе полиамида, полиоксиметилена, полиметилакрилата стоматологического назначения, был подготовлен экспериментальный образец полировочной пасты для завершающей обработки зубных конструкций из данных базисных материалов.

## **2.3.Оценка качества поверхности и структуры полимерных образцов**

### **2.3.1.Методика профилометрии**

Изучить микрорельеф поверхности полимерных образцов обработанных разными способами и провести их сравнительную оценку позволяет профилометрия. Данное исследование проводилось в лаборатории зуботехнической ООО «Владмива» на приборе «Профилометр» с унифицированной электронной системой определения шероховатости поверхности образцов, с чувствительностью 0,1мкм, рис.2.

Данное исследование дает измерение всех основных параметров шероховатости, профиля и параметров рельефа изучаемой поверхности.

Шероховатость определяется разными параметрами. Наиболее важные это: неровность по высоте «Rt» как разница между наиболее высоким и наиболее низким замеряемым пунктом. Центр неровности по высоте «Ra» как среднее значение от величин отклонения на изучаемом участке поверхности. За единицу измерения шероховатости брали микрометр ( $\mu\text{м}$ ).



Рис.2. Профилометр

Действие прибора основано на принципе ощупывания алмазной иглой датчика исследуемой поверхности и преобразования колебаний иглы в изменения напряжения при помощи механотропного датчика. Сигнал, получаемый с датчика, подавался на электронный усилитель, проходил через фильтры отсечек шага, детектировался и фиксировался прибором магнитоэлектрической системы.

На каждом образце изучалась поверхность в трех случайно выбранных участках. Всего было проанализировано около 100 профилограмм и показателей, рис.3.

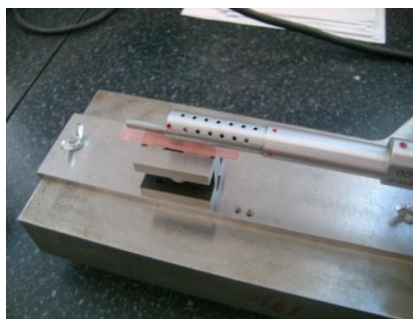


Рисунок.3. Определение шероховатости на «Профилометре»

### 2.3.2. Методика растровой сканирующей электронной микроскопии

Для оценки качества окончательной обработки полимерных образцов на микроуровне было проведено исследование растрово-ионной микроскопии. Данное исследование проводили в ЦКП «Наноструктурные материалы и нанотехнологии» НИУ «БелГУ», рис.4.

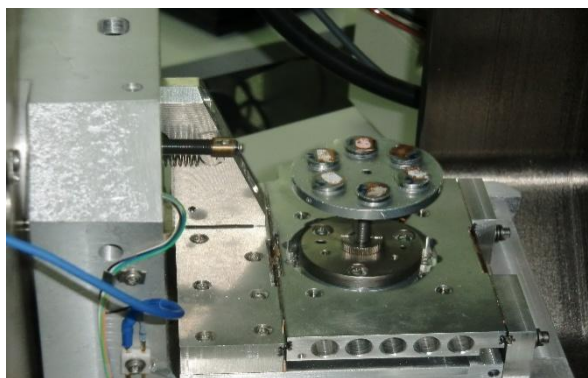


Рис.4. Полимерные образцы подготовлены для изучения под растровым ионно-электронным микроскопом «QUANTA 200 3D».

Электронно-микроскопическое изучение поверхности полимерных образцов позволило оценить качество заключительной обработки на микроуровне.

Для исследования были выбраны по два образца каждого материала. На каждой паре проводили обработку одного образца в соответствии с рекомендациями фирмы - производителя, на втором образце обработку с помощью разработанного алгоритма совместно с предложенной полировочной пастой.

Для сравнительного результата с целью подготовить образцы с ровной и строго горизонтальной поверхностью, чего невозможно добиться при выпиливании фрезой, одна из поверхностей всех образцов подготавливалась специальным образом для микроскопирования.

Для этого поверхность обрабатывалась сначала с помощью грубой наждачной бумаги. Затем эта поверхность обрабатывалась малоабразивной наждачной бумагой, используемой в зуботехнической лаборатории.

Изучение структуры материала проходило в трех различно выбранных фрагментах на каждом полимерном образце, с и увеличением  $\times 100$ ,  $\times 300$  раз.

Для этого образцы фиксировались на столике микроскопа для диагностики и подвергались изучению при разном увеличении. В результате были оценены однородность структуры, отсутствие или наличие неровностей, пор, трещин, Выяснялась их величина и количество. Полученные данные заносились в протокол.

### **2.3.3. Методика флуоресцентной визуализации микроорганизмов**

Конструкционный материал зубных протезов, вступает в непростое взаимодействие с тканями протезного ложа. Способность микрофлоры полости рта адсорбироваться, колонизировать и возможно инвазировать в толщу зависит от многих факторов: самого материала, качества поверхности, состояния микробиоценоза полости рта, соматического состояния больного и т.д. В связи с новизной и малой изученностью термопластических полимеров представляет клинический интерес для стоматологической практики вопрос сравнительного изучения стойкости структуры к попаданию микроорганизмов в толщу материала.

Исследование включало выполнение ряда этапов. В лаборатории на базе кафедры анатомии и физиологии живых организмов НИУ «БелГУ» для получения микроорганизмов был взят забор бактериологического материала со слизистой полости рта человека, в области переходной складки, методом мазка. В течение 5 суток осуществлялся рост колоний микроорганизмов. Путем многократных

разведений и культивирования на селективных питательных средах, была выделена культура стрептококка, как наиболее постоянного представителя микрофлоры полости рта. Для культуры- *Streptococcus*, использовали сахарную среду, с добавлением желатины.

Подготовленные образцы из исследуемых полимеров размером 2,0 на 15мм. Были подвергнуты шлифовке, полировке. Полирование их поверхности выполнялось в соответствии с общепринятыми способами обработки стоматологических полимеров, до состояния глянца. По окончании подготовки экспериментальных образцов был проведен этап экспериментального «заражения». В полученную микробную среду погружались исследуемые образцы материалов, рис.5 .

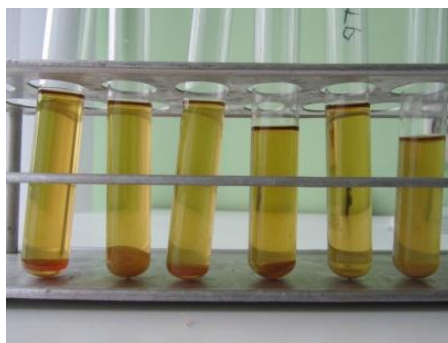


Рис.5 Погруженные образцы в пробирки

Через двое суток на них был визуализирован процесс бактериальной колонизации путем взятия мазка и перенесения его на питательную среду, рис 6.



Рис. 6. Колонии микроорганизмов. Окраска по Грамму

В пробирки с культурами микроорганизмов был введен в одинаковых условиях, универсальный искусственный органический пигмент «Родамин-В».

Данный краситель хорошо растворим в воде, и имеет высокую стабильность к действию света. Характеризуется максимумом поглощения в зеленом спектре. «Родамин-В» проникает через клеточную мембрану и образует комплексы с кислородом на энергетических мембранах, что позволяет использовать его для окраски митохондрий различных клеток. В наших исследованиях «Родамин-В» применялся для флуоресцентной визуализации микроорганизмов.

По завершении времени культивирования, с целью максимального удаления микрофлоры с поверхности, образцы промывались в стерильном физиологическом растворе при помощи ультразвуковой ванночки в течение 2-х минут, при частоте 60 кГц.

Для того, чтобы ответить на главный вопрос настоящего исследования необходимым было сделать поперечные срезы образцов, на которых хорошо визуализировалась бы их структура и возможные микроорганизмы в ее толще. Это было возможно осуществить с помощью жидкого технического азота, который хранится в сосудах Дьюара, поддерживающем температуру приблизительно равную  $-195^{\circ}$ , рис.7.



Рис. 7 Сосуд Дьюара с жидким азотом

Полимерные образцы погружались в жидкий азот на 1 минуту, затем раскалывали путем приложения направленной силы, рис 8, 9.



Рис.8. Погружение образцов в жидкий азот



Рис.9. Раскалывание образцов

В последующем, «зараженные» образцы с использованием метода замораживания-скалывания были подготовлены к электронной микроскопии, которую проводили с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа «Nikon Eclipse Ti». Сканирование осуществляли при длине волны 488 нм. Для визуализации изображения использовали специализированную программу «NikonC1», рис.10.



Рис.10. Конфокальный лазерный сканирующий микроскоп

Полученные срезы зараженных образцов полимеров были зафиксированы на предметном столике микроскопа и подвергали изучению.

## **2.4. Клинические исследования**

### **2.4.1. Характеристика клинических групп пациентов**

Для достижения поставленных цели и задач исследования было обследовано и вылечено 49 пациентов с частичным отсутствием зубов, которые обратились за ортопедической помощью в стоматологические учреждения: городскую стоматологическую поликлинику №1 Белгорода и окружной военный клинический госпиталь, г. Екатеринбурга за 2011-2015гг. Больные, в возрасте от 40 до 60 лет, без признаков хронической патологии слизистой оболочки полости рта и тяжёлой соматической патологии. Из анамнеза жизни, большинство пациентов, потеряли зубы основном, в результате осложнений кариеса. Ранее пациенты протезировались несъёмными мостовидными, а также съёмными пластиночными протезами.

Согласно показаниям, нуждающимся пациентам проведена санация полости рта и были изготовлены съёмные зубные протезы. В целях исследования, было сформировано две группы пациентов.

Основная группа - пациенты, которым были изготовлены зубные протезы из термопластичного полимера «Эвидсан». Данная группа была разделена на две подгруппы: - подгруппа № «1А», где в технологии протезов использовался предложенный алгоритм окончательной обработки с разработанной полировочной пастой; и -подгруппа № «1Б», где в технологии протезов использовался традиционный подход обработки поверхности зубных протезов из полимеров, принятой в стоматологической практике.

Группа сравнения, №2, где пациентам были изготовлены зубные протезы из акрилового полимера «Фторакс» по классической технологии.

Данные по сформированным клиническим группам пациентов представлены в таблице 4.

Таблица 4.



## Клинические группы пациентов

| Группы пациентов |      | Количество | Пол     | Возрастные критерии |            | Всего       |
|------------------|------|------------|---------|---------------------|------------|-------------|
|                  |      |            |         | 41-50               | 51-60      |             |
| Основная         | № 1А | n=16       | Мужской | 1<br>6,25%          | 6<br>37,5% | 7<br>43,7%  |
|                  |      |            | Женский | 8<br>50%            | 1<br>6,25% | 9<br>56,3%  |
|                  | № 1Б | n=16       | Мужской | 2<br>12,5%          | 6<br>37,5% | 8<br>50%    |
|                  |      |            | Женский | 5<br>31,2%          | 3<br>18,8% | 8<br>50%    |
| Сравнения №2     |      | n=17       | Мужской | 3<br>17,6%          | 4<br>23,5% | 7<br>41,2%  |
|                  |      |            | Женский | 3<br>17,6%          | 7<br>41,2% | 10<br>58.8% |

У пациентов уточнялось наличие или отсутствие профессиональных вредностей, соблюдение правил гигиены полости рта; вредные привычки; частота курения и приема красящих напитков; склонность к аллергическим реакциям, опыт использования съёмными зубными протезами. Группы формировали таким образом, что в каждой было приблизительно равное количество мужчин и женщин, а также число курильщиков. По окончании изготовления зубных протезов, пациенты инструктировались о правилах эксплуатации и пользования протезами, надлежащей гигиене полости рта, информировались о существующих средствах и режимах гигиены.

При осмотре обращали внимание на внешний вид, выражение лица, симметричность, выраженность лицевых складок, высоту нижнего лицевого отдела, наличие патологии на видимых участках кожного покрова. Затем обследовали преддверие ротовой полости, состояние слизистой оболочки дна полости рта, твёрдого и мягкого нёба, языка. В заключении оценивали состояние зубного ряда и пародонта. Оценивались клинические характеристики дефектов зубных рядов, состояние оставшихся зубов и беззубых участков челюстей.

В процессе клинических исследований было обследовано и проведено ортопедическое лечение 49 пациентов. Было проанализировано более 200 гигиенических карт и анкет пациентов в динамическом наблюдении; 245 макрогистохимических результатов состояния слизистой оболочки полости рта; 147 микробиологических результатов; 57 радиовизиограмм; 35 ортопантомограмм.

Этапы изготовления проводили согласно, выбранных технологий и материалов. На следующие сутки после фиксации и наложения съемных конструкций протезов проводили плановый осмотр, и назначали больных на контрольные осмотры для динамического наблюдения.

Оценка клинической эффективности основывалась на выявлении качества съемного протеза, его фиксирующих свойств,, по результатам анкетирования; оценке объективного оценивания слизистой оболочки полости рта с использованием классификации А.К. Иорданишвили, 2000 и методики Э.С. Каливрадзиян, 2003; по результатам гигиенического состояния зубных протезов и полости рта с использованием методики оценки гигиенического состояния зубных протезов Улитовского-Леонтьева, 2008; результатам микробиологического исследований с применением методики Царева В.Н., 2000. По результатам исследования полученные данные вносились в разработанные индивидуальные карты пациентов для подведения сравнительного анализа терапевтического эффекта.

#### **2.4.2. Методика анкетирования пациентов**

Данные субъективных ощущений пациентов и их отзывы о результатах лечения легли в основу методики анкетирования. Пациентам были предложены

вопросы, позволяющие оценить сроки адаптации, основные жалобы при пользовании съёмными конструкциями из использованных базисных полимеров, оценить качество изготовления и их гигиеническое состояние, условия хранения и соблюдения требований по уходу за съёмными протезами, вкусовые пристрастия и показатели гигиены съёмных зубных протезов.

Для анализа результатов ортопедического лечения была разработана анкета для пациентов, представленная ниже.

Анкета для пациентов

1.Ф.И.О.

2.Возраст

3.Пол

4. Пользовались ли ранее съёмными зубными протезами?

-да

-нет

5. Отношение к курению:

-не курю

-мало (1-3раза в день)

-часто (более 3-х в день)

6. Отношение к красящим напиткам: кофе или крепкий чай (подчеркнуть):

-не увлекаюсь

-1-3 раза в день

-более 3-х раз в день

7. Как Вы регулярно ухаживаете за протезом?

- как придется

- раз в день

- утром и вечером

- после проведенного приема пищи

8. Какие средства используете Вы для гигиены протеза и полости рта?

- обычные зубную щетку и пасту

- использую специальные средства

9. Пользовались ли профессиональной чисткой протезов?

- да

- нет

10. Режим пользования протезом?

- постоянно

- снимаю на ночь

- несколько часов в сутки

11. Ваша удовлетворенность протезом?

- да

- нет

12. Сроки наступления комфортного пользования съемным протезом

- неделя

- 2 недели

- около месяца

- более месяца

#### **2.4.3. Методика определения гигиенического состояния зубных протезов**

Визуальный осмотр выявлял качественное состояние съемных зубных протезов, целостность базиса, качество искусственных зубов и элементов фиксации зубного протеза.

Состояние поверхности протеза и оценку эффективности гигиенического ухода проводили с помощью «Индекса чистоты протезов», предложенного Улитовским-Леонтьевым, 2008, который позволяет определить степень чистоты

зубного протеза в процессе эксплуатации. Данный индекс высчитывается в баллах и основывается на следующих объективных характеристиках:

- 1Б – нет пигментации, налета, пятен на съемном протезе;
- 2Б – на отдельных участках съемного протеза виден только окрашенный налет;
- 3Б – невооруженным глазом виден незначительный налет;
- 4Б – имеется единичный налёт, отдельные пятна, на поверхности искусственных зубов зубного протеза;
- 5Б – имеются единичный налет, отдельные пятна на наружной поверхности съемного протеза;
- 6Б – имеется обильный налет на наружной вестибулярной поверхности зубного протеза и/или единичный налет, отдельные пятна с внутренней поверхности протеза;
- 7Б – сильное загрязнение всех поверхностей до  $\frac{1}{2}$  площади протеза;
- 8Б – имеются незначительные зубные отложения к предыдущему 7 пункту;
- 9Б – имеются обильные отложения зубного камня;
- 10Б – весь протез пигментирован и покрыт налетом (от  $\frac{3}{4}$  до всей площади протеза).

Индекс рассчитывается по формуле:

$$И = (\sum a_1 + \dots + a_n) / n,$$

где  $\sum$  – сумма количественных оценок показателей,

$a_1$  – количество баллов по первому критерию,

$a_n$  – количество баллов по n-ому критерию,

$n$  – количество используемых показателей.

Интерпретация полученных результатов чистоты съемного зубного протеза:

1,0–1,9 – уровень высокий;

2,0–2,9 – уровень хороший;

3,0–3,9 – уровень удовлетворительный;

4,0–4,9 – уровень плохой;

5,0–5,5 – уровень очень плохой.

#### **2.4.4. Методика оценки состояния слизистой оболочки полости рта**

Съемная конструкция зубного протеза является сильным раздражителем для подлежащих тканей. Следовательно, при наложении съемной конструкции зубного протеза, слизистая оболочка полости рта реагирует определенной реакцией на новые условия, в которые создаются под базисом протеза. Крайне важное влияние на результаты ортопедического лечения больных с полным отсутствием зубов проявляют воспалительные изменения слизистой оболочки протезного ложа под базисами съемных протезов. Состояние слизистой оболочки полости оценивали по ее цвету, увлажненности, степени податливости. Факт влияния съемных конструкций зубных протезов может выражаться в проявлении патологических изменений. Для их наличия и оценки была использована классификация протезных стоматитов, предложенная А.К. Иорданишвили, 2007.

Сроки адаптации тканей протезного ложа к новым функциональным нагрузкам, возникающим под базисом протеза, являются показателем качества ортопедического лечения. Для этого, воспалительную реакцию слизистой оболочки выявляли с помощью методики, предложенной Э.С. Каливрадзияном, 2003. На этапах динамического наблюдения, для выявления воспалительных участков слизистой оболочки, внутреннюю поверхность протеза покрывали эмульсией-раствором из окиси цинка, раствора водного поливинилового спирта и пищевого крахмала, в соотношении 1:1:4:3. Поверхность подсушивалась. После этого на слизистую оболочку протезного ложа использовали состав Шиллера-Писарева и через минуту проводили фиксацию обработанного эмульсией протеза в полость рта. На протяжении нескольких секунд пациент имитировал жевательные движения. Далее протез удаляли из полости рта. Входящий в состав

йод, реагировал с крахмалом. Интенсивность окраски базиса в синий цвет, топографически отображал участки воспаления слизистой оболочки полости рта. В основе процесса окрашивания является отек, как проявление воспалительного процесса в мягких тканях. Оценка проводилась субъективно по окраске: чем более насыщенная окраска, тем выше интенсивность воспалительной реакции слизистой оболочки.

Количественное измерение площади зон нагрузки слизистой оболочки проводили с использованием наложения полиэтиленовой пленки с миллиметровым делением на очерченный фрагмент слизистой оболочки полости рта. Следовательно, перенос зоны воспаления в дальнейшем сканировался и в компьютерной программе с функциями «лассо», и «гистограмма», рассчитывалась площадь. Показатели воспалительной реакции пациентов выделенных групп суммировались. В дальнейшем анализировались в сравнительном аспекте между клиническими группами. Динамику состояния слизистой оболочки полости рта проверяли через 3,14 дней, 1,3,6 месяцев наблюдения пациента.

#### **2.4.5. Методика микробиологических исследований**

Конструкции съемных зубных протезов оказывают комплексное воздействие на подлежащие ткани протезного ложа в силу химико-механического, микробиологического и аллергического воздействий. Базисные полимеры обладают избирательным накоплением на поверхности конструкционных элементов съемных протезов, определенных видов микроорганизмов. С целью изучения динамики микробной адгезии и колонизации к поверхности съемных протезов, обработанных разными методиками окончательной обработки, было

проведено микробиологическое исследование по качественному и количественному показателям на базах лаборатории НИУ «БелГУ» и бактериологической лаборатории военного госпиталя Екатеринбурга. Микробиологическими исследованиями было проведено определение наиболее встречаемых микроорганизмов полости рта, таких как: *Candida albicans*, из условно патогенных. Из представителей нормальной микрофлоры: *S. Mutans*, *Streptococcus Spp*, *Bifidobacterium*, *B. Subtilis*.

Была использована классическая методика с использованием питательных сред (В.Н.Царева, 2000). Согласно ее сбор биологического материала осуществлялся с помощью биопленки «Диплен-Дента», (Норд –Ост), Россия. Биопленку, размером полмиллиметра, накладывали на внутреннюю поверхность протеза. Материал со слизистой оболочки полости рта брали с одинаковых зон, а именно: области небного шва и центральной подъязычной области. Далее пленку с биоматериалом переносили на питательную среду, в которой происходило ее растворение. Полученный раствор использовали для дальнейшего качественного и количественного изучения. Для посева и дальнейшей идентификации микроорганизмов использовались питательные среды, такие как: 5% кровяной агар, *chgo-magar Candida*. При оптимальной температуре 37°C, в течение 24-48 часов, посева инкубировались в термостате. Далее чашки просматривали на предмет выросших колоний. Далее, под микроскопом, проводили учет бактерий путем подсчета количества выросших колоний. Результаты определяли в колонеобразующих единицах — КОЕ на см<sup>2</sup>.

#### **2.4.6. Методики статистической обработки полученных данных**



Статистическая обработка данных исследования была проведена согласно принципов доказательной медицины (О.Ю. Реброва, 2002) с помощью пакета прикладных программ STATISTICA для персонального компьютера в системе Windows следующим образом: планирование исследования; подготовка и проверка первичных данных историй болезни пациентов; распределение и идентификация объектов исследования; описание количественных и качественных признаков; анализ соответствия вида распределения признаков нормальному закону, проверка статистических гипотез, сравнение групп по изучаемым признакам; выявление статистической и клинической значимости полученных результатов. Пациенты были распределены на три группы (16, 16 и 17 человек). Сопоставимость данных по основным характеристикам исследуемых групп проводилась с использованием стратификационной рандомизации.

С помощью средств таких модулей, как: "Описательная статистика" и «Непараметрическая статистика» был проведен анализ первичных количественных данных результатов профилометрии, макрогистохимии и микробиологии, а также качественных данных по гигиене пациентов.

Для получения верной оценки соответствия изучаемых признаков нормальному закону использовали метод проверки статистических гипотез о виде распределения.

С помощью критерия Шапиро–Уилка проводилось соответствие статистической нулевой гипотезы данных нормальному закону, который применялся при исходно неизвестном среднем значении и среднем квадратическом отклонении.

Значение 0,05 было взято в качестве порогового уровня статистической значимости  $p$  (вероятности ошибочно отклонить нулевую гипотезу). Для преодоления проблем, связанных с множественными сравнениями, использовали поправку Бонферрони.

Так как не все данные имели нормальное распределение и условие равенства дисперсий распределений признаков в сравниваемых группах не соблюдалось, то сначала использовали метод Краскера-Уоллиса для сравнения трех независимых

групп, а затем, в случае выявленных различий, применяли непараметрический критерий Манна-Уитни для двух независимых групп с проверкой нулевой статистической гипотезы об отсутствии различий в группах, вычисляли медиану, верхний и нижний квартили.

Результаты, полученные в ходе изучения интерпретировались таким образом.

- Если  $p > 0,05$ , то нулевая гипотеза не отклоняется, при отсутствии различий групп по исследуемому признаку.

- Если  $p < 0,05$ , то нулевая гипотеза отклоняется, и принимается альтернативная гипотеза о существовании различий групп по изучаемому признаку.

Для проведения сопоставления данных внутри каждой из групп в различные сроки по количественному признаку (до и после лечения) использовали критерий Вилкоксона. Если нулевая гипотеза отклонялась, то принимали альтернативную гипотезу о существовании различий между данными в группе на различных этапах исследования.

Была использована также процедура «Другие критерии значимости» модуля «Основные статистики и таблицы» пакета STATISTICA, которая позволяет сравнить относительные частоты (доли) признаков в двух группах (оценка состояния уровня гигиены пациентов).

Полученные результаты отображены в диссертационном исследовании в формате таблиц, где указаны для каждой из групп число объектов, медиана  $Me$ , нижний и верхний квартили  $nk$  и  $vk$  для каждого признака (запись в виде  $Me(nk;vk)$ , специальным символом (\*) отмечены признаки, статистически значимо отличные от соответствующих сравниваемых показателей.

Медиана используется для описания центральной тенденции распределений количественных признаков независимо от закона и равна значению признака, разделяющего пополам распределение наблюдаемых величин на интервале значений.

Квартильный отрезок содержит центральные 50% признака и используется вместе с медианой для описания данных, имеющих распределение, отличное от нормального [О.Ю.Реброва, 2002].

## **ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

### **3.1. Результаты экспериментальных исследований**

#### **3.1.1. Результаты эффективности работы ротационного инструментария для окончательной обработки полимерных образцов**

Анализ работы ротационного инструментария при обработке термопластических полимеров выявил возможность возникновения быстрой деформации изделия при повышенном давлении и нагревании. Обработать заново оплавленный участок полимера крайне трудно. Чаще это означало потерю качества и времени, а зачастую и безвозвратно испорченный экземпляр изделия. Серьезные трудности возникали и при достижении окончательного блеска.

При оценке эффективности применяемого инструментария было выявлено, что металлические фрезы пригодны для обработки акриловых полимеров и для начальной грубой обработки термопластических полимеров.

Механическая обработка термопластических полимеров карборундовыми фрезами оказалась крайне не эффективной. Инструмент быстро вязнет и выходит из строя, при этом поверхность образца становится не ровной.

При работе с алмазными гальваническими головками, на поверхности эластичного полимера оставались заусенцы и грубая поверхность. Что в последующем приходилось обрабатывать шкуркой, а значит потерять время. Кроме этого инструмент быстро забивался и выходил из строя. По-видимому, этот факт объясняется неравномерным распределением алмазных зерен в сочетании с наполнителем. Следовательно, этот инструмент использовать для обработки эластичных полимеров не рационально.

Наиболее оптимальным вращательным инструментом для эластичных термопластических полимеров проявил себя спеченный алмазный инструмент.

В работе использовались отечественные алмазные головки "МонАлиТ". В отличие от карборундовой фрезы снятие материала происходит очень мягко. Легко контролируется снимаемый слой и остается чистая и ровная поверхность. Алмазные фрезы спеченного типа эффективно работают без ухудшения режущих свойств даже после многократного использования на всех видах полимеров.

Эффективность применения ротационных инструментов оценивали по качеству получаемой поверхности в баллах: «2»- неудовлетворительно; «3»- удовлетворительно; «4»-хорошо; «5»-отлично. В сравнительном аспекте эффективность применения ротационных инструментов представлена на рис. 11.

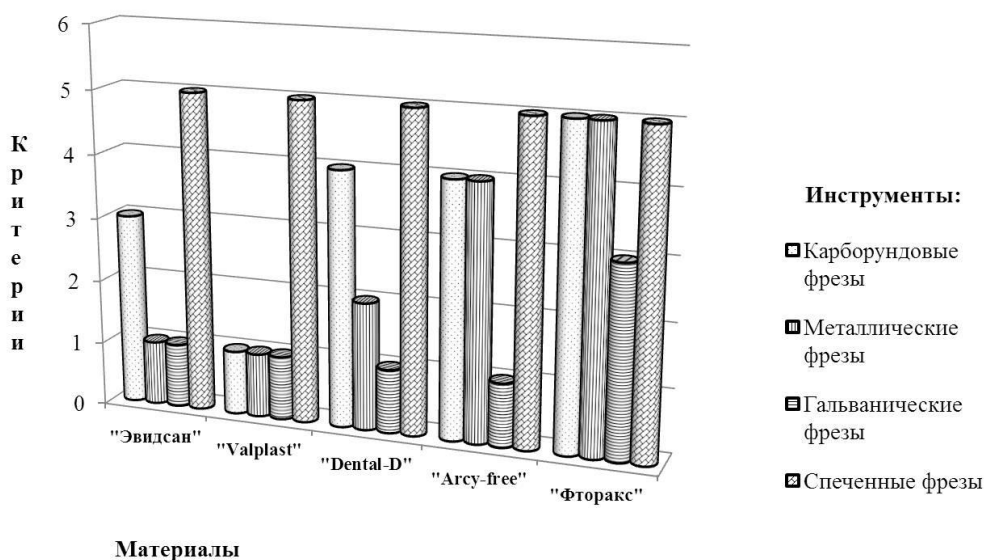


Рис.11.Эффективность применения абразивного инструментария для обработки полимеров

Анализ полученных результатов применения алмазных фрез спеченного типа выявил оптимальный скоростной режим для достижения желаемого качества поверхности образца. Данные представлены на рис.12

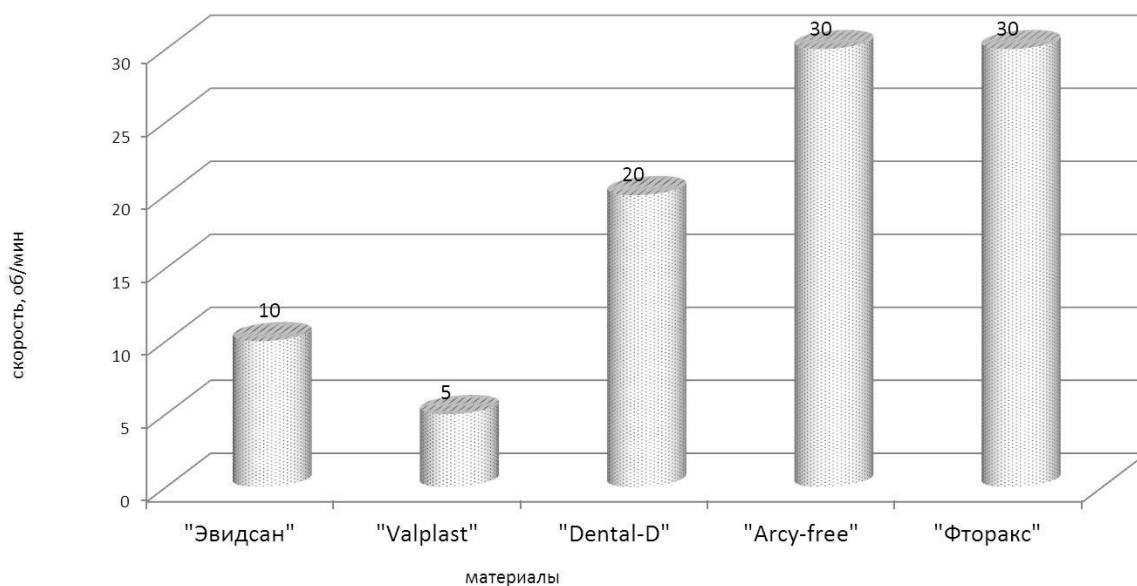


Рис.12. Оптимальный режим скорости шлифования полимеров спеченным алмазом

Анализ данных по временным затратам при применении алмазных фрез спеченного типа для обработки полимерных образцов с разными свойствами представлен на рис.13.

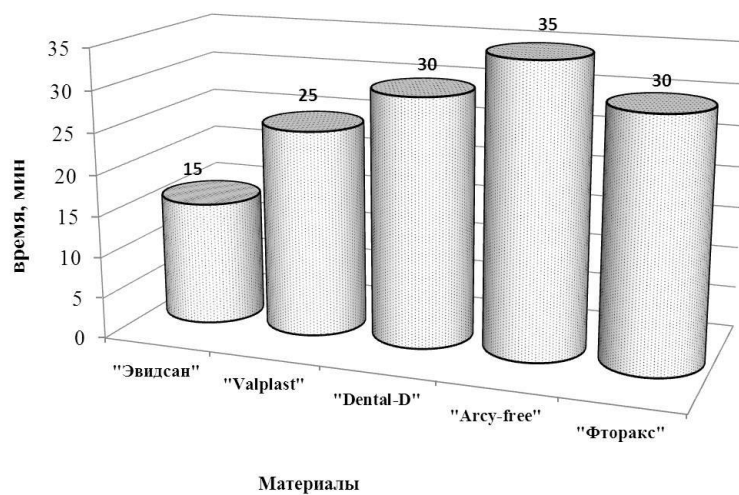


Рис.13. Временные затраты для обработки полимеров спеченным алмазом

Таким образом, проведя сравнительный анализ по арсеналу применяемого современного ротационного инструмента, предназначенного для обработки стоматологических полимеров, был сделан вывод, о том, что термопластические

полимеры требуют тщательного подхода в выборе абразивного инструментария. На качество получаемой поверхности у образцов эластичных полимеров крайне важны такие критерии, как правильно выбранный вид абразивного инструментария, его последовательность применения и соответствующий режим обработки.

Проведенное исследование свидетельствует, что наиболее подходящим инструментарием для шлифовки эластичных полимеров являются фрезы из спеченного алмаза. Последовательность применения его должна быть от инструмента с крупными режущими гранями, постепенно переходя к мелким граням. На протяжении всего процесса важно соблюдать оптимальный соответствующий скоростной режим обработки. Чем эластичнее полимер, тем скорость обработки должна быть меньше. Для жестких полимеров, «Фторакс», «Акри-Фри», наиболее оптимальный скоростной режим 30-35тысяч об/мин. Для полимеров средней жесткости, «Дентал-Д», - 20-25тысяч об/мин, а для представителей-полиамидной группы, «Валпласт», «Эвидсан», эта скорость должна быть не более 5-7тысяч об/мин.

### **3.2. Результаты исследований по разработке полировочной пасты для термопластических полимеров**

#### **3.2.1. Результаты спектрального анализа полировочных средств**

В результате проведенного спектрального анализа изучалась структура и состав исследуемых образцов полировочных материалов под увеличением. Использование этого метода позволяет исследовать форму, размер частиц, степень их агломерации. На рисунке 14, под увеличением 10.000 мкм показан образец полировочной пасты «Valplast».

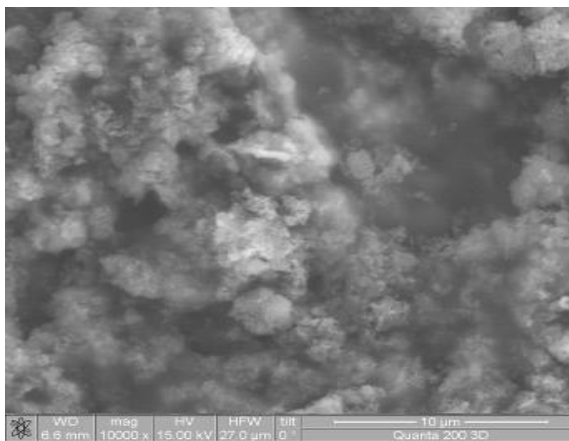


Рис.14. Образец полировочной пасты «Valplast»

В результате исследования было выявлено, что все полировочные пасты содержат свою специфическую органическую основу и неорганические элементы. Все материалы выявили высокую однородность, практически полное отсутствие пористости, преобладание микронаполненных частиц при незначительном диапазоне распределения частиц макро и микронаполненной фракции, значительную насыщенность органической фазы частицами неорганического наполнителя при его равномерном размещении.

Информация по содержанию компонентов полировочной пасты «Valplast» представлена на рис.15 .

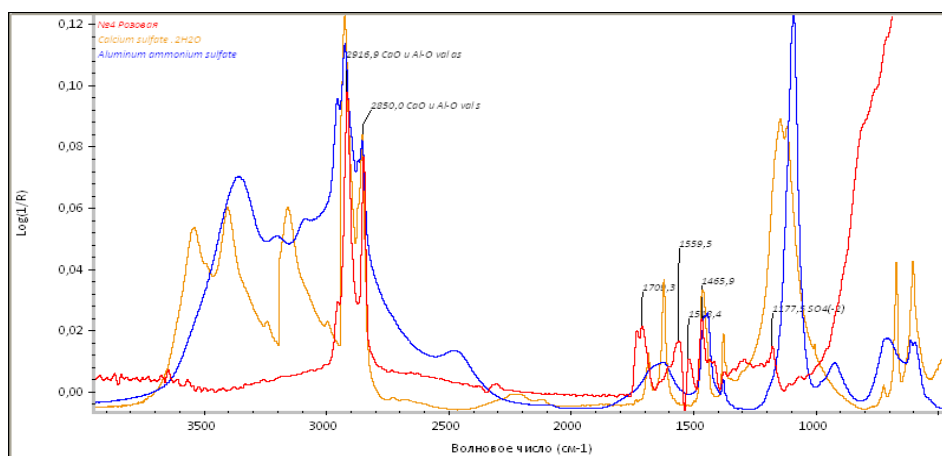


Рис. 15. Результаты элементного анализа пасты «Valplast»

У всех представителей полировочных средств были выявлены неорганические элементы, такие как: алюминий, кремний, цинк, кальций. Анализируя полученные данные, было предположено, что выявленные элементы



являются составляющими основных неорганических веществ таких как, оксид алюминия или электрокорунд, алюмосиликатное стекло, корунд, силицид кальция или силицид магния, графит, наждак.

Проводя структурный анализ органических основ, было выявлено, что в составе исследуемых паст содержатся такие составляющие как стеариновая кислота, синтетический муллит, парафин на основе гексатриаконтана.

В результате проведенного исследования была определена структура известных полировочных паст; химический состав неорганической и органической фаз; средний размер частиц неорганического макро- и микронаполнителя; степень наполненности органической фазы частицами неорганического наполнителя.

Данные по результатам структурного анализа легли в основу выбора и обоснования основных компонентов для разработки отечественной полировочной пасты для термопластических полимеров.

### **3.2.2. Результаты экспериментальных работ по составу и корректировке рецептур полировочной пасты для термопластических полимеров**

Экспериментальное изучение свойств первоначальных вариантов рецептур показало достоверно лучшие показатели по субъективному и объективным факторам второй рецептуры по сравнению с первой. В сравнении с традиционными методами обработки полимеров, использование предложенной первой рецептуры, в среднем позволило сократить время на 15%. Данные согласно выбранным критериям представлены в таблице 5.

Таблица 5.

### Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные первым образцом пасты

| Материал    | Глянец | Однородность поверхности | Поверхностное натяжение жидкости | Затраченное время, мин |
|-------------|--------|--------------------------|----------------------------------|------------------------|
| «Эвидсан»   | +-     | +                        | +                                | 15-18мин               |
| «Valplast»  | +-     | +                        | +                                | 15-20мин               |
| «Acry-free» | +      | ++                       | ++                               | 5-8мин                 |
| «ДенталД»   | ++     | ++                       | +++                              | 10мин                  |
| «Фторакс»   | +++    | +++                      | +++                              | 5-6мин                 |

Градации поверхности:

«-+»- трудно выполненный результат

«+»- слабый результат

«++»-хороший результат

«+++»- отличный результат

Для наглядного изображения полученные данные изображены на рис16.

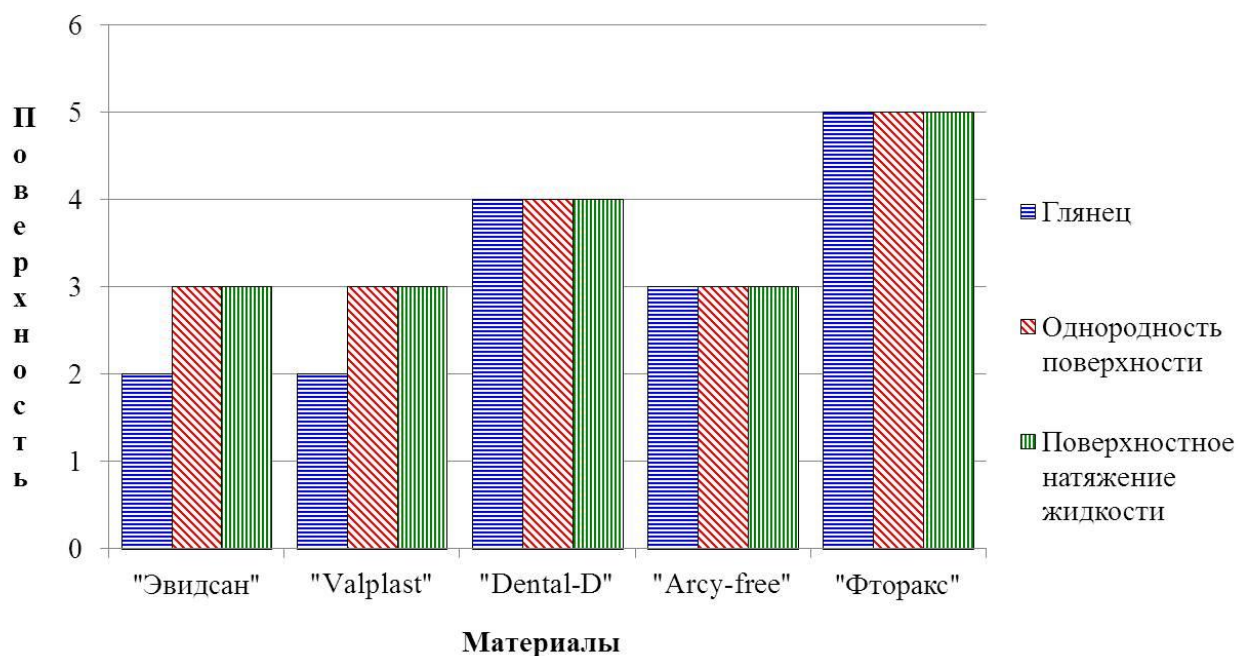


Рис.16. Критерии оценки качества поверхности полимеров, с применением первого образца пасты

По представленным наглядным данным можно судить о достаточно сложной обработке термопластических полимеров, особенно на основе полиамида.

Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные вторым образцом пасты в таблице 6.

Таблица 6

Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные вторым образцом пасты

| Материал    | Глянец | Однородность поверхности | Поверхностное натяжение жидкости | Затраченное время |
|-------------|--------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| «Эвидсан»   | +      | ++                       | +                                | 10 мин            |
| «Valplast»  | +      | ++                       | +                                | 10мин             |
| «Acry-free» | +++    | ++                       | +                                | 5мин              |
| «ДенталД»   | ++     | ++                       | ++                               | 5 мин             |
| «Фторакс»   | +++    | +++                      | +++                              | 5мин              |

Таким образом, на основании полученных данных можно отметить, что использование рецептуры №2, позволило сократить время, потраченное на окончательную обработку термопластического полимера и добиться улучшения показателей качества поверхности по сравнению с пастой №1. Однако показатели глянца желали доработки, что требовало дальнейших коррекций по составу.

Однако применение данной пасты не одинаково эффективно зарекомендовало себя по отношению к термопластическим полимерам разной природы. Из термопластических полимеров, наиболее сложно поддавались окончательной обработке полиамиды, особенно «Valplast». Данная группа материалов обладает повышенной эластичностью, в сравнении с полиоксиметиленами и полиметилакрилатами, что затрудняет получение однородной поверхности и глянца.

В результате потребовалась корректировка состава образца №2 полировочной пасты. Главным решением коррекции рецептур было предложено изменить процентное соотношение и дисперсность абразива.

После проведенных коррекций были повторно проведены лабораторные испытания с учетом критериев оценки качества поверхности полимеров, представленные в таблицах.

Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные образцом пасты №1А отображены в таблице 7.

Таблица 7.

Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные образцом пасты 1А после коррекции

| Материал    | Глянец | Однородность поверхности | Поверхностное натяжение жидкости | Затраченное время |
|-------------|--------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| «Эвидсан»   | +-     | +                        | +                                | 10-15мин          |
| «Valplast»  | +-     | +                        | +                                | 10-15мин          |
| «Acry-free» | +      | ++                       | ++                               | 5-7мин            |
| «Фторакс»   | +++    | +++                      | +++                              | 5-7мин            |
| «Dental-D»  | ++     | ++                       | +++                              | 5-7мин            |

Градации поверхности:

«-+»- трудно выполненный

«+»- слабый

«++»-хороший

«+++»-очень хороший

Полученные результаты по применению первой рецептуры не отличаются лучшими показателями по сравнению с первоначальным вариантом. Представители полиамидов, имеют также сложности в обработки, таблица 8.

Таблица 8.

Критерии оценки качества поверхности полимеров, обработанные образцом пасты 2А после коррекции

| Материал    | Глянец | Однородность поверхности | Поверхностное натяжение жидкости | Затраченное время |
|-------------|--------|--------------------------|----------------------------------|-------------------|
| «Эвидсан»   | ++     | ++                       | ++                               | 8-10мин           |
| «Valplast»  | ++     | ++                       | ++                               | 8-10мин           |
| «Acry-free» | +++    | ++                       | +                                | 4-6мин            |
| «Фторакс»   | +++    | +++                      | +++                              | 4-6мин            |
| «Dental-D»  | ++     | ++                       | ++                               | 4-6мин            |

На основании полученных данных, использование рецептуры №2а, позволило сократить время, потраченное на окончательную обработку

термопластического полимера и добиться улучшения показателей качества поверхности по сравнению с пастой №1а.

Таким образом, проанализировав полученные данные модифицированных рецептур полировочных паст для термопластических полимеров, можно сделать вывод о том, что в результате коррекционных испытаний удалось улучшить показатели качества поверхности полимерных образцов. Так, 2а образец пасты позволяет добиться за меньший промежуток времени более гладкой, ровной и блестящей поверхности, в сравнении с предыдущим образцом.

По результатам данного исследования был оформлен и получен Патент на изобретение РФ №2525434 «Полировочная паста для термопластических полимеров стоматологического назначения», приложение.

### **3.3. Результаты оценки качества поверхности и структуры полимерных образцов**

#### **3.3.1. Результаты профилометрии**

Исследования качества поверхности полимерных образцов в процессе разработки и корректировки полировочной пасты проводили с помощью профилометрии. Данный метод позволила провести объективную и сравнительную оценку эффективности предложенных рецептур полировочной пасты и разработанного алгоритма.

В результате исследования эффективности первых рецептур были получены данные по шероховатости поверхности полимерных образцов, представленные в таблице 9.

Таблица 9.

Средние величины шероховатости образцов, (μм)

| Термопластические полимеры | С использованием пасты №1   | С использованием пасты №2       |
|----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|                            | Ср. величины шероховатости. | Средние величины шероховатости. |
| «Эвидсан»                  | $0,31 \pm 0,01^*$           | $0,21 \pm 0,03^*$               |
| «Valplast»                 | $0,34 \pm 0,02^*$           | $0,25 \pm 0,02^*$               |
| «Dental-D»                 | $0,17 \pm 0,01^*$           | $0,14 \pm 0,01^*$               |
| «Acry- free»               | $0,22 \pm 0,01^*$           | $0,12 \pm 0,04^*$               |
| «Фторакс»                  | $0,2 \pm 0,03^*$            | $0,12 \pm 0,01^*$               |

Примечание. \* --  $p < 0,05$  (доверительный интервал) по Стьюденту

В результате проведения коррекций в рецептуре, полученные данные по их применению свидетельствуют об улучшении качества поверхности у всех экспериментальных полимерных образцов. Данные сравнительной оценки проведенной обработки полимеров представлены на рис.17.

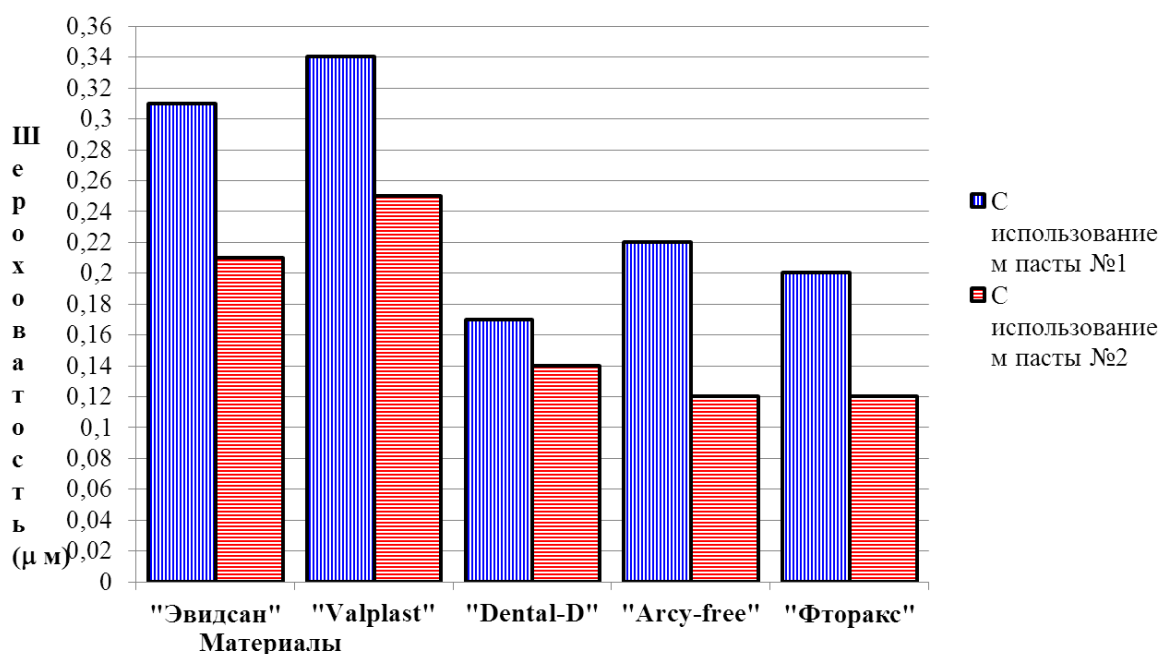


Рис.17. Сравнительный результат обработки полимеров

Наглядность полученных данных свидетельствует о сложной обработке полимерных образцов из полиамида.

Анализируя показатели шероховатости, можно отметить, что данные применения пасты №2 находятся в диапазоне - от 0,1 до 25 (μм), что несколько меньше, по сравнению с показателями применения рецептуры №1, где разница в диапазоне была от 0,17 до 31(μм).

Сравнивая результаты по окончательной обработке проблемных образцов из полиамидов, можно отметить улучшение показателей по шероховатости поверхности как у «Valplasta», так и у «Эвидсана», по сравнению с результатами применения первой рецептуры пасты.

По степени коррекции и готовности экспериментального образца полировочной пасты были повторно проведены испытания поверхности на шероховатость. Полученные средние значения шероховатости при применении экспериментального образца полировочной пасты представлены в таблице № 9.

Таблица 9.

Средние величины шероховатости поверхности полимерных образцов после применения экспериментального образца полировочной пасты

| Базисные полимеры | Экспериментальный образец<br>полировочной пасты |
|-------------------|-------------------------------------------------|
|                   | Средние величины<br>шероховатости<br>(μм )      |
| Эвидсан           | 0,18±0,01                                       |
| Valplast          | 0,20±0,02                                       |
| Dental-D          | 0,14±0,01                                       |
| Acry free         | 0,11±0,01                                       |
| Фторакс           | 0,10±0,03                                       |

Примечание.  $p < 0,05$  (доверительный интервал) по Стьюденту

Полученные данные по применению экспериментального образца полировочной пасты свидетельствуют о достижении качественной поверхности на всех образцах термопластических полимеров. Все показатели шероховатости на исследуемых образцах находились в диапазоне - от 0,10 до 20 (μм ).

Таким образом, полученные данные профилометрии свидетельствуют об улучшении качества поверхности всех полимерных образцов в результате применения разработанного экспериментального образца полировочной пасты и предлагаемого алгоритма. Улучшение качества поверхности образцов «Valplast» составило на 20%;. У образцов «Эвидсан» улучшение произошло на 14.3%. На примере образцов «Дентал-Д», разница качества поверхности улучшилась на 12,5%. У образцов «Acry-free» и «Фторакса» улучшение составило на 8,3%, что подтверждает отсутствие сложности в процессе окончательной обработки жестких акриловых полимеров.

Анализируя данные по применению алгоритма и предложенной пасты на основе мелкодисперсного электрокорунда, в целом способствует получению качественной и глянцевой поверхности термопластичных образцов за оптимальный промежуток времени. Данный факт способствует улучшению качества протезов, снижению трудозатрат и повышению производительности труда специалистов.

### **3.3.2. Результаты растровой сканирующей электронной микроскопии**

Результаты растровой сканирующей электронной микроскопии позволили провести сравнительный анализ качества поверхности и структуры полимерных образцов на микроуровне. Исследование микроструктуры исследуемых полимерных образцов выявил наличие различных дефектов при увеличении.

Полученные данные по виду дефектов, видимых на поверхности образцов первой группы при увеличении в 300 раз представлены в таблице 10.

Таблица 10.

Виды дефектов качества поверхности образцов в первой группе



| Материал     | Виды дефектов, при увеличении x300 |         |      |         |
|--------------|------------------------------------|---------|------|---------|
|              | Шероховатости                      | Трещины | поры | борозды |
| «Эвидсан»    | ++                                 | ++      | ++   | +       |
| «Valplast»   | +++                                | ++      | +++  | +       |
| «Dental-D»   | ++                                 | +       | +    | +       |
| «Acree-Free» | +                                  | -       | +    | +       |
| «Фторакс»    | ++                                 | -       | ++   | +       |

Критерии оценки качества поверхности полимерных образцов полимеров считались в бальной системе: «-» дефект отсутствует; «+» слабо выраженный дефект; «++» хороший выраженный дефект; «+++» сильно выраженный дефект.

Так, на примере поверхности образца из «Valplast», хорошо обнаруживаются углубления, каверны, неровности. Это наглядно видно на рис.18.



Рис.18. Поверхность образца «Valplast» в первой группе, при увеличении в 100раз.

Поверхность образца из «Dental-D» характеризуется преобладанием выраженных продольных борозд и шероховатостью, рис 19.



Рис.19. Поверхность образца из «Dental-D» в первой группе, при увеличении в 100раз.

На фотографиях при данном увеличении представляется возможным произвести точное измерение величины каверн, а также их количества. Размер каверн варьирует от 1 до 5 мкм. Число пор в поле зрения составляет от 3-5. На поверхности имеются участки выпуклостей и углублений.

В первой группе материалов наибольшее количество всевозможных дефектов на поверхности образца, было обнаружено на поверхности «Valplast», наименьшее количество дефектов присутствовало на образцах «Acree-Free».

Результаты по качеству поверхности образцов во второй группе отличались в лучшую сторону по сравнению с образцами первой группы, значительно меньшим количеством дефектов и их размерами.

Результаты второй группы, выявили более однородную структуру при сглаженной поверхности, незначительное присутствие пористости. Данные представлены в таблице 10.

Таблица 10.

Виды дефектов качества поверхности образцов во второй группе

| Материал     | Виды дефектов, при увеличении x100 |         |      |         |
|--------------|------------------------------------|---------|------|---------|
|              | Шероховатости                      | Трещины | поры | борозды |
| «Эвидсан»    | +                                  | -       | +    | -       |
| «Valplast»   | +                                  | +       | +    | +       |
| «Dental-D»   | +                                  | +       | +    | -       |
| «Acree-Free» | +                                  | -       | +    | -       |
| «Фторакс»    | +                                  | -       | +    | -       |

На поверхности образцов из «Valplast», при этом увеличении, количество пор составляет от 2-3шт, размером от 1 - 3мкм и шероховатости, рис.20. На поверхности образцов из «Фторакс» присутствуют единичные выпуклости.

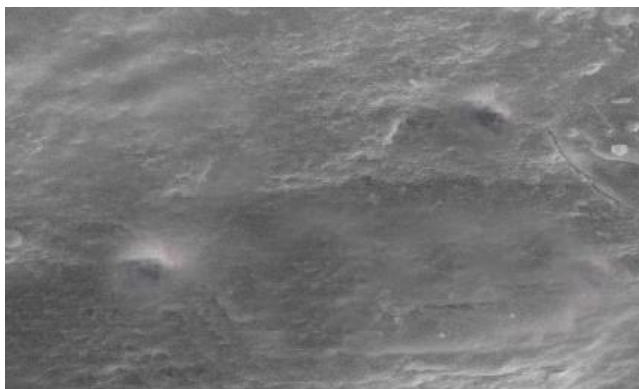


Рис.20. Поверхность «VALPLAST» во второй группе

На поверхности образцов второй группы из «Dental-D»,и «Эвидсан» встречаются в небольшом числе борозды, рис.21.



Рис. 21. Поверхность «Dental-D» во второй группе

Как и в первой группе, наименьшее количество дефектов присутствовало на образцах «Acree-Free».

Таким образом: данные микроскопии позволяют оценить качество поверхности полимерных образцов с разными свойствами и увидеть дефекты, не видимые человеческим глазом в практической деятельности. Данные убеждают, что крайне значимыми факторами, влияющими на качество поверхности и результат заключительного технологического процесса - являются обоснованный выбор абразивного вращательного инструментария, применения специальных полировочных средств и совершенствования самого алгоритма и режима обработки.

Полученные данные по применению разработанного алгоритма свидетельствуют об эффективности его применения в обработке поверхности полимеров, группы полиоксиметилена – «Дентал-Д», так и группы полиамида- «Эвидсан» и «Valplast», как самых труднообрабатываемых термопластических полимеров, обладающих повышенной эластичностью.

### 3.3.3. Результаты флуоресцентной визуализации микроорганизмов

В процессе исследования поверхности изучаемых полимерных образцов на конфокальном лазерном сканирующем микроскопе, программа выдает серию снимков послойного исследования на толщину образца, с шагом в 0,18 мкм., рис.22.

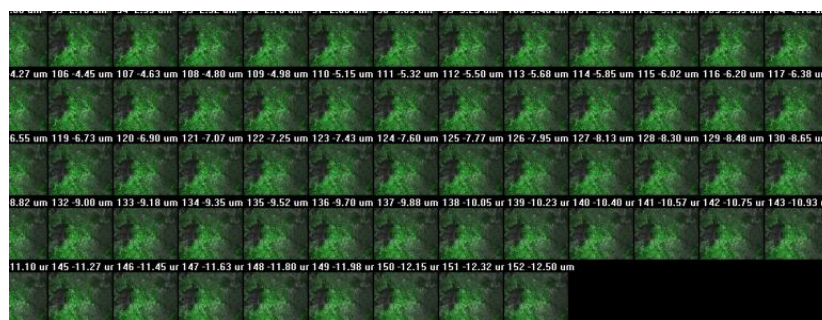


Рис.22. Серия снимков послойного исследования

Критериями полученных изображений являлись объекты зеленого свечения от красителя «Родамина-В», видимой площади свечения в поле зрения и интенсивности. Важно отметить, что по критерию интенсивности свечения можно предполагать об отдаленности живого объекта от поверхности.

При анализе полученных результатов, можно констатировать, что наличие самого факта флюоресцирующего свечения было зафиксировано на всех образцах изучаемых полимеров. Микроорганизмы обнаруживали свое присутствие на всех полимерных образцах. Это свидетельствует не только об адгезии живых

организмов на поверхности образцов, но и о проникновении микрофлоры в структуру материала с разной степенью активности.

Можно констатировать, что из всех материалов, на срезах-сколах образцов из «Valplast», можно наблюдать свечение высокой интенсивности на 90% площади, видимой в поле зрения, при этом, яркой интенсивности, рис 23.

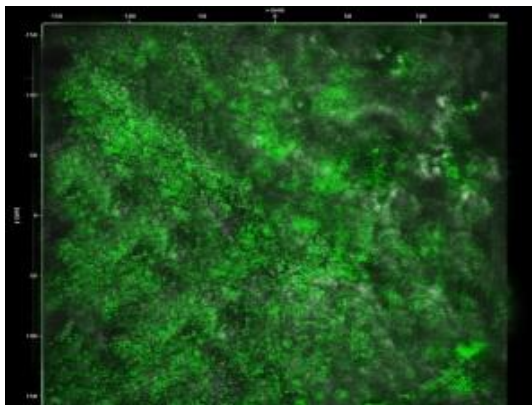


Рис. 23. Срез образца из материала «Valplast»

На образце «Эвидсан» площадь свечения и интенсивность окраски была несколько меньше, чем на предыдущем образце, и составила 70-80% площади в поле зрения, рис.24.

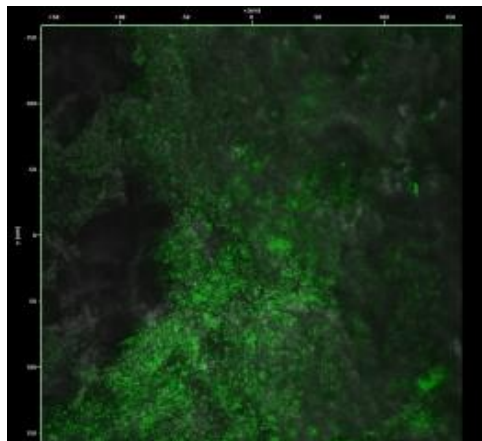


Рис.24.Свечение образца «Эвидсан»

При изучении образцов из «Dental-D» площадь свечения была существенно меньшей, в 40% площади в поле зрения, в виде характерных полос. Такое локальное свечение в виде ярких участков, по-видимому объясняется наличием трещин и борозд на поверхности, рис.25.

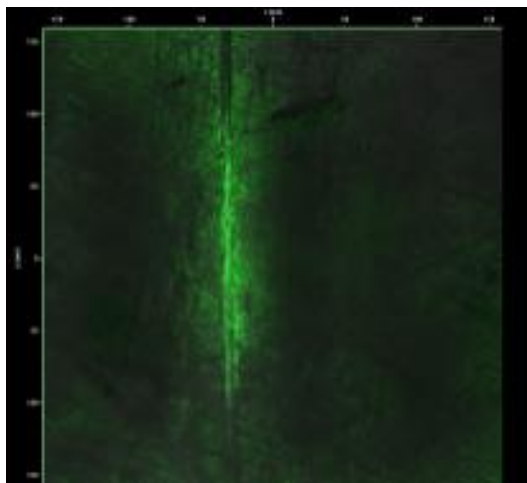


Рис.25.Свечение образца из«Dental-D»

Свечение образца «Acree-Free» показало 50-60% площади в поле зрения, что показано на рис.26.

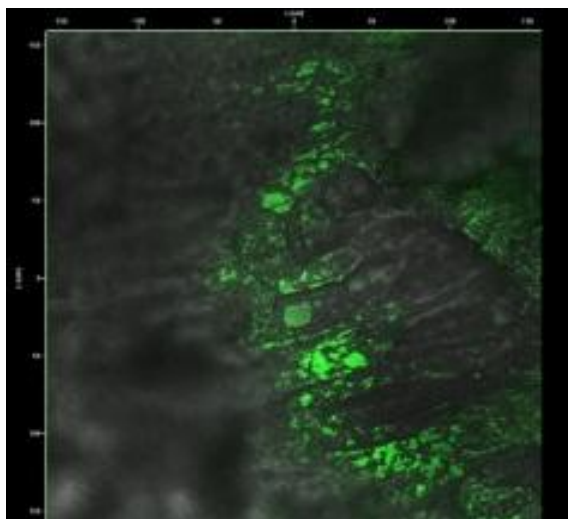


Рис.26. Свечение образца «Acree-Free»

Согласуя с результатами микроскопирования поверхности образцов, где выявлялись наличие всевозможных дефектов, можно объяснить проникновение микроорганизмов в толщу материала. Яркое и неравномерное зеленое свечение микроорганизмов от красителя «Радомина-В» есть тому доказательство. Можно наблюдать, по наличию характерных дефектов линии углубления - свечение значительно более концентрировано.

Образцы из «Фторакс» характеризовались точечными и малочисленными пятнами яркого свечения, что было значительно меньшей площадью свечения в поле зрения, по сравнению и термопластичными полимерами, до 20% площади в

поле зрения. Слабая тень свечения больше свидетельствует об адгезии, нежели инвазии микроорганизмов. Результат представлен на рис.27.

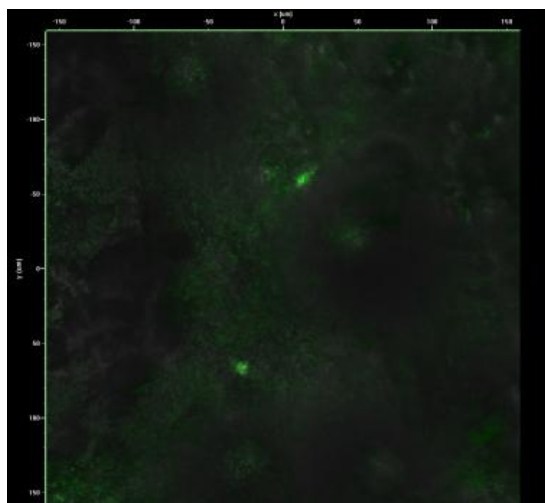


Рис.27. Свечение образца «Фторакс»

Таким образом, проведенное исследование выявило способность микроорганизмов не только к адгезии, но и проникновению в структуру материала. Испытания показали зависимость процесса проникновения живых микроорганизмов от свойств материала, а именно его поверхности и структуры. Чем она однороднее, тем менее доступна для их проникновения.

Полученные данные убедительно подтверждают значимость качества обработки поверхности полимеров. Совершенно очевидно, что наличие дефектов в виде: шероховатостей, пор, борозд являются прямым доступом для проникновения микроорганизмов, что однозначно является неблагоприятным фактором для долговечности конструкции зубного протеза и его влияние на подлежащие ткани. Так на примере полимерных образцов из «Фторакса», материала, который не вызывает сложностей и проблем с обработкой, видно, что проникновение микроорганизмов в наименьшем случае, по сравнению с термопластическими полимерами «Valplast»: 20% и 80% соответственно.

Полимер «Дентал-Д» согласно микроскопии имеет волокнистое строение - и флуоресцентное свечение такое же имеет характерную картину в виде полос, борозд.

Термопластические полимеры, несмотря на их положительные качества для пациента в плане комфортного восприятия, имея проблемную обработку



поверхности могут нести в себе большую опасность для здорового состояния слизистой оболочки и микробиоценоза полости рта. Эти факты только подтверждают необходимость проведения тщательной работы специалистов, а в последующем и самих пациентов – воздании и поддержании чистой гладкой поверхности зубного протеза и его гигиенического содержания.

Таким образом, технологии флуоресцентных исследований биологических структур являются крайне полезными для визуализации факта проникновения микроорганизмов и взаимодействия внутренней структуры конструкционных стоматологических материалов и микрофлоры полости рта. Результаты исследования по степени биорезистентности к микроорганизмам позволят дифференцированно и индивидуально подходить к выбору конструкционных материалов при планировании ортопедического лечения.

Результаты флуоресцентной микроскопии поверхности полимеров стоматологического назначения убедительно подтверждают значимость качества обработки поверхности полимеров. Совершенно очевидно, что наличие шероховатостей, пор, всевозможных дефектов являются прямым доступом для проникновения микроорганизмов, что безусловно, нарушает саму структуру полимера, но при этом наносит вред здоровому состоянию слизистой оболочки полости рта, являясь причиной многих осложнений клинического и эксплуатационного порядка.

Таким образом, использование экспериментальных методов оценивающих качество поверхности и структуры полимерных образцов: профилометрии, сканирующей электронной микроскопии, флуоресцентной визуализации, позволили получить значимые для клинической практики данные об особенностях микроструктуры и микрорельефа поверхности полимерных образцов.



### **3.4. Результаты клинических исследований**

#### **3.4.1. Результаты анкетирования и клинической оценки состояния съемных протезов**

Процесс адаптации пациентов к съемной конструкции зубного протеза является сложным и продолжительным физиологическим испытанием для организма человека, основанным на нервно-рефлекторных процессах в новых условиях функционирования. Сводные данные анкетирования представлены в таблице.

В процессе анкетирования результаты лечения пациентами были оценены как хорошие или удовлетворительные. Неудовлетворительных ответов получено не было.

Проведенное анкетирование показало, что пациенты первой группы, которым были впервые изготовлены съемные конструкции с эластичными свойствами, в сравнении со второй группой, отмечали, удобство и легкость конструкции. Большинство выражали радость, что их ожидание трудностей было преувеличено.

Эластичные протезы обладают значительным преимуществом в плане эстетичности элементов фиксации, так как они выполняются монолитно с базисом протеза из термопластических полимеров. Хорошо подобранные по цвету, качественно отполированные, кламмера, практически не обнаруживают свое присутствие. В ходе проведения клинических исследований, с целью улучшения эстетических и фиксирующих свойств эластичных протезов был оформлен и получен Патент на изобретения РФ № 2535788 «Способ восстановления фиксирующих свойств кламмера» с использованием термопластических полимеров. Данный способ позволяет существенно продлить эффективное функционирование съемного протеза, без расширения объема ортопедического

лечения, тем самым снизив материальные, моральные и временные затраты, за счет увеличения экваторной зоны опорных зубов реставрационным материалом.

Пациенты, прошедшие повторное протезирование съемными конструкциями, отмечали преимущество эластичных протезов по комфортности пользования с ранее, используемыми жесткими протезами.

Результаты наступления комфортного пользования протезами в группах пациентов, пользующихся эластичными и жесткими протезами, показаны на рисунке 28.



Рис.28. Период наступления комфортного пользования протезами  
Сводные данные анкетирования представлены в таблице 11.

Таблица 11.

#### Данные анкетирования

| Вопросы                                          | Варианты ответов       | группы  |      |         |      |         |      |
|--------------------------------------------------|------------------------|---------|------|---------|------|---------|------|
|                                                  |                        | 1 А     |      | 1Б      |      | 2       |      |
|                                                  |                        | Абс. ч. | %    | Абс. ч. | %    | Абс. ч. | %    |
| Пользовались ли ранее съемными зубными протезами | да                     | -       | -    | 2       | 2,5  | 7       | 00   |
|                                                  | нет                    | 16      | 100  | 14      | 87,5 | -       | -    |
| Отношение к курению                              | не курю                | 8       | 50   | 7       | 43,7 | 10      | 58,8 |
|                                                  | мало (1-3 раза в день) | 7       | 43,7 | 8       | 50   | 3       | 17,6 |
|                                                  | часто (более 3 в день) | 1       | 6,25 | 1       | 6,25 | 4       | 23,5 |

|                                                                  |                               |    |      |    |      |    |      |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----|------|----|------|----|------|
| Отношение к красящим напиткам: кофе или крепкий чай              | не увлекаюсь                  | 7  | 43,7 | 3  | 18,7 | -  | -    |
|                                                                  | 1-3 раза в день               | 4  | 25   | 11 | 68,7 | 15 | 88,2 |
|                                                                  | более 3-х раз в день          | 5  | 31,2 | 2  | 12,5 | 2  | 11,7 |
| Как Вы регулярно ухаживаете за протезом                          | как придется                  | -  | -    | 1  | 6,25 | 1  | 5,8  |
|                                                                  | раз в день                    | 8  | 50   | 4  | 25   | 16 | 94,1 |
|                                                                  | утром и вечером               | 5  | 31,2 | 7  | 43,7 | -  | -    |
|                                                                  | после каждого приема пищи     | 3  | 18,8 | 4  | 25   | -  | -    |
| Какие средства используете Вы для гигиены протеза и полости рта? | Обычные: зубную щетку и пасту | 9  | 56,2 | 13 | 81,2 | 14 | 82,4 |
|                                                                  | Использую спец. средства      | 7  | 43,7 | 3  | 18,7 | 3  | 17,6 |
| Пользовались ли профессиональной чисткой протезов?               | да                            | 1  | 6,25 | 3  | 18,7 | -  | -    |
|                                                                  | нет                           | 15 | 93,7 | 13 | 81,3 | 17 | 100  |
| Режим пользования протезом?                                      | постоянно                     | 1  | 6,25 | 6  | 37,5 | 12 | 70,5 |
|                                                                  | снимаю на ночь                | 15 | 93,7 | 9  | 56,2 | 5  | 29,4 |
|                                                                  | несколько часов в сутки       | -  | -    | 1  | 6,25 | -  | -    |
| Ваша удовлетворенность протезом?                                 | да                            | 16 | 100  | 15 | 93,7 | 17 | 100  |
|                                                                  | нет                           | -  | -    | 1  | 6,25 | 0  | 0    |
|                                                                  | неделя                        | 11 | 68,7 | 9  | 56,2 | 1  | 5,8  |

|                                                            |              |   |      |   |      |   |      |
|------------------------------------------------------------|--------------|---|------|---|------|---|------|
| Сроки наступления комфортного пользования съемным протезом | 2 недели     | 5 | 31,2 | 7 | 43,7 | 3 | 17,6 |
|                                                            | около месяца | - | -    | - | -    | 6 | 35,3 |
|                                                            | более месяца | - | -    | - | -    | 7 | 41,2 |

Гигиенические аспекты представляли наибольший интерес при анкетировании пациентов. Так, согласно, проведенного анкетирования, большинство пациентов 28 человек (57,2%) указали, что проводят гигиеническую чистку протеза 1 раз в день.

12 человек (24,5%) проводят данную процедуру утром и вечером. 7 человек (14,3%) чистят протез после каждого приема пищи, и только 2 человека (4%) – ответили: как придется.

Из рекомендуемых специальных средств гигиены, антисептические растворы и таблетки, эликсиры, ультразвуковые ванночки - по уходу за протезами применяют, меньшинство -13 человек (26,6%). Большинство же- 36 человек (73,4%) пользователей применяют обычную профилактическую зубную пасту и щетку, как средства по уходу за протезами.

За профессиональной чисткой, на протяжении периода наблюдения в течение полугода, обращалось только 4 человека, что составило 8,2%. При чем, из них только 4 человека, пользовались эластичными протезами. Остальные 45 человек (91,8) за профессиональной гигиенической помощью не обращались в силу разных причин.

Надо иметь в виду, из всех пациентов, 25 человек (51%) не курят вообще. А остальные, 24 человека (49%), суммарно во всех группах, курят с разной частотой, а также имеют пристрастие к красящим напиткам. Эти данные говорят о возможности существенного ухудшения эстетических характеристик съемных протезов с большей интенсивностью.

Для решения поставленной задачи по определению эффективности предложенной технологии окончательной обработки с разработанной

полировочной пастой важное значение имел анализ объективных и субъективных клинических данных в динамике.

Динамическая оценка эффективности гигиенического ухода за съёмными зубными протезами пациентами, согласно Индекса чистоты протеза, представлена в таблице 12.

Таблица 12

Динамическая оценка эффективности гигиенического ухода по баллам

| Баллы   | критери<br>и<br>чистот<br>ы<br>съемны<br>х<br>протезо<br>в | сроки      |                  |            |        |           |          |            |          |            |          |           |          |            |          |            |          |           |              |
|---------|------------------------------------------------------------|------------|------------------|------------|--------|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|-----------|----------|------------|----------|------------|----------|-----------|--------------|
|         |                                                            | 1мес       |                  |            |        |           |          | 3 мес      |          |            |          |           |          | 6 мес      |          |            |          |           |              |
|         |                                                            | группы     |                  |            |        |           |          |            |          |            |          |           |          |            |          |            |          |           |              |
|         |                                                            | 1а<br>п-16 |                  | 1б<br>п-16 |        | 2<br>п-17 |          | 1а<br>п-16 |          | 1б<br>п-16 |          | 2<br>п-17 |          | 1а<br>п-16 |          | 1б<br>п-16 |          | 2<br>п-16 |              |
|         |                                                            | Ч          | %                | ч          | %      | ч         | %        | ч          | %        | ч          | %        | ч         | %        | ч          | %        | ч          | %        | ч         | %            |
| 5,0-5,5 | очень<br>плохой<br>уровень                                 | -          | -                | -          | -      | -         | -        | -          | -        | -          | -        | -         | -        | -          | -        | -          | -        | -         | -            |
| 4,0-4,9 | плохой<br>уровень                                          | -          | -                | 4          | 2<br>5 | 1         | 5,<br>9  | -          |          | 2          | 12<br>,5 | 1         | 5,<br>8  | -          |          | 1          | 6,<br>2  | 1         | 6,<br>2      |
| 3,0-3,9 | удовлет<br>ворител<br>ьный<br>уровень                      | 5          | 3<br>1<br>,<br>2 | 8          | 5<br>0 | 5         | 29<br>,4 | 7          | 43<br>,7 | 9          | 56<br>,3 | 8         | 47<br>,1 | 6          | 37<br>,5 | 1<br>3     | 81<br>,3 | 9         | 5<br>6,<br>2 |
| 2,0-2,9 | хороши<br>й<br>уровень                                     | 11         | 6<br>8<br>,<br>7 | 4          | 2<br>5 | 9         | 52<br>,9 | 9          | 56<br>,2 | 5          | 31<br>,2 | 8         | 47<br>,1 | 1<br>0     | 62<br>,5 | 2          | 12<br>,5 | 6         | 3<br>7,<br>5 |

Согласно полученным данным по индексу чистоты протезов у 100% пациентов всех групп, на протяжении всего периода пользования можно

утверждать, что не выявлено худшего результата – «очень плохого уровня гигиены», соответствующего 5,0-5.5 баллам.

У пациентов основной 1а подгруппы, через месяц, состояние съемных конструкций протезов находится на уровне "удовлетворительный" у 5 человек (31,3%), и на уровне хороший-11 человек (68,7%). Плохих результатов не наблюдается.

У пациентов 1б подгруппы, через месяц, состояние съемных конструкций протезов находится на уровне "удовлетворительный" уже у 8 человек (50%), а на уровне хороший - только у 4-х человек (25%). Имеются и плохое состояние у 4 человек (25%).

У пациентов группы сравнения, через месяц, состояние съемных конструкций протезов находится на уровне хороший- 9 человек (52,9%), на уровне "удовлетворительный" только 5 человек (29,4%), а на уровне плохом 1 человек (5,9%). Профессиональные данные по состоянию индекса чистоты протезов через месяц пользования представлены на рис.28.

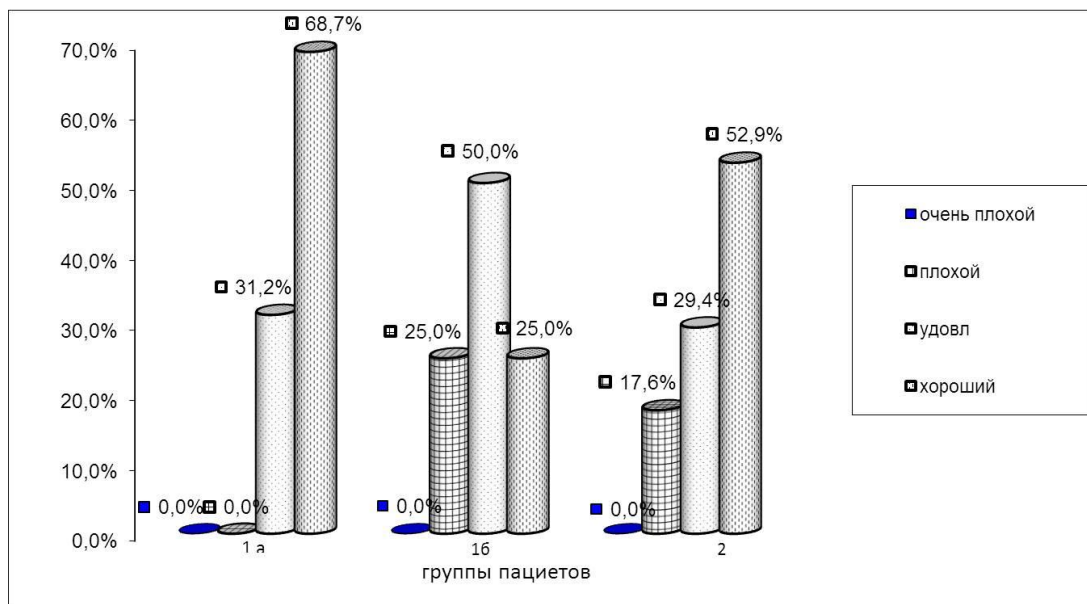


Рис. 28. Сравнительное состояние индекса чистоты протезов спустя 1 месяц

Через 3 месяца, результаты анкетирования, показали, что все 49 пациенты отметили постоянное, удобное пользование протезами. Все выразили свое удовлетворение эстетическими свойствами своих конструкций. При опросе было

выявлено, что все участники анкетирования тщательно соблюдали рекомендации и бережно следили за полостью рта и за протезами.

Однако результаты профессиональной оценки гигиенического состояния съемных конструкций спустя 3 месяца, не совпадали с мнением пациентов. Они отображены на рисунке 29.

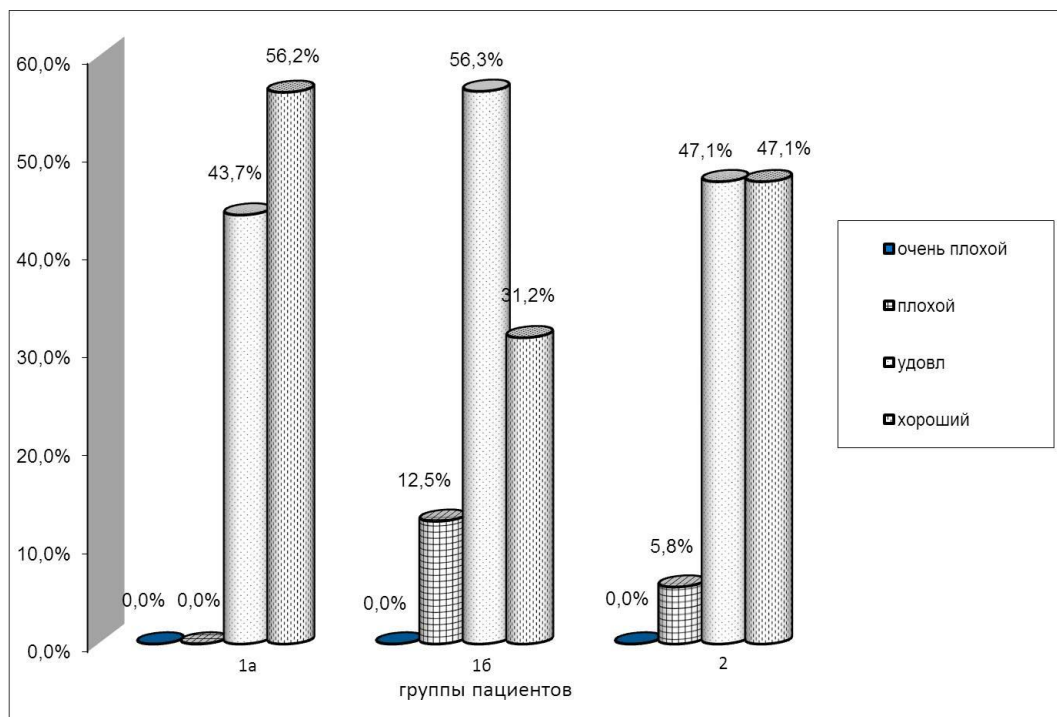


Рис. 29. Сравнительное состояние индекса чистоты протезов спустя 3 месяца. Показатели во всех группах ухудшились, по сравнению с данными через месяц.

Спустя 5 месяцев один пациент предъявил жалобу на поломку протеза с жестким базисом в результате падения съемной конструкции.

Через полгода эксплуатации, остальные 48 пациентов были удовлетворены своими конструкциями, как в эстетическом, так и в функциональном плане. Полученные результаты показаны на рис.30.

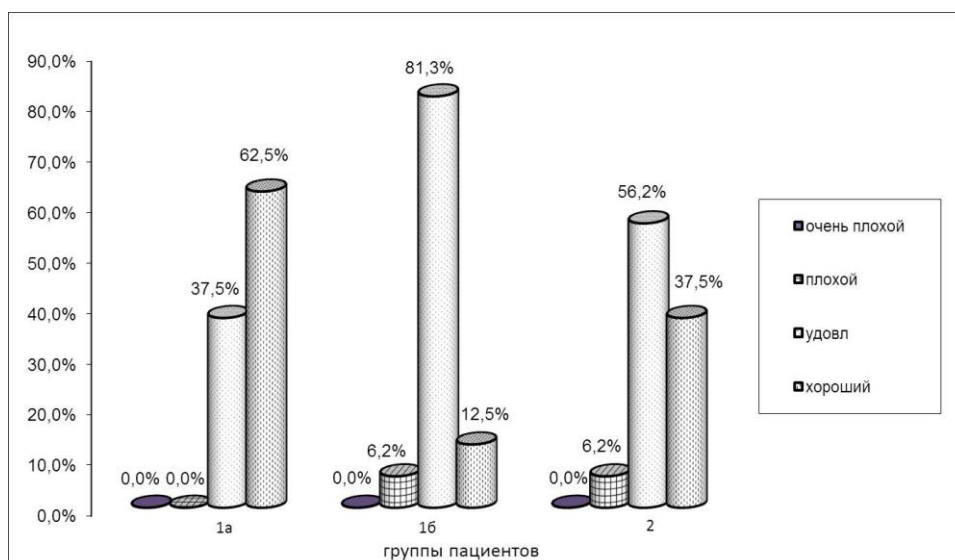


Рис. 30. Сравнительное состояние индекса чистоты протезов спустя 6 месяцев

Профессиональная оценка гигиенического состояния через 6 месяцев ухудшилась в 1Б и 2 группах наблюдения.

Так, оценка «хорошо» была выявлена только у 2 человек в 1б подгруппе, что составило лишь 12,5 %. Во 2 группе- 6 человек (37,5%). Наибольшее число пациентов с оценкой состояния протеза на «хорошо» оказалось в группе 1А, это 10 человек (62,5%).

Таким образом, результаты исследования выявили недостаточный уровень гигиенического ухода пациентов за собственными съемными зубными конструкциями. Зачастую мнение профессиональной оценки не совпадает с завышенной оценкой пациента.

Анализируя полученные результаты индекса чистоты протезов за весь период наблюдения, можно сделать следующий вывод. Наилучшие результаты определились в 1А подгруппе у лиц, пользующихся эластичными зубными протезами, обработанными по предложенной технологии с разработанной полировочной пастой.

Средние результаты - во 2 группе у лиц, которым были изготовлены жесткие зубные протезы, обработанные по классической технологии.

Наихудшие результаты оказались у лиц, пользующихся эластичными зубными протезами, обработанными по классической технологии.



Таким образом, результаты протезирования пациентов съёмными конструкциями зубных протезов, подвергнутых разным технологиям окончательной обработки, показывают преимущество съёмных протезов, изготовленных по предложенной технологии.

### **3.4.2. Результаты динамического изучения состояния слизистой оболочки полости рта в новых условиях функционирования**

Показателем качества ортопедического лечения являются сроки адаптации слизистой оболочки протезного ложа, очень чутко реагирующей на воздействие к новым функциональным нагрузкам, возникающим под базисом съёмной конструкции зубного протеза.

В результате проведенного исследования состояния слизистой оболочки было выявлено присутствие воспалительной реакции в виде очагов с окраской разной интенсивности во всех группах пациентов.

Среднее значение воспалительной реакции слизистой оболочки протезного ложа у пациентов трех групп представлено в таблице 13.

Таблица 13

Среднее значение воспалительной реакции слизистой оболочки, мм<sup>2</sup>

| Группа \<br>Время | 1 а        | 1 б      | 2 гр       |
|-------------------|------------|----------|------------|
| 3 дня             | 295,2±0,03 | 370±0,02 | 462,2±0,04 |
| 1 неделя          | 139,6±0,01 | 235±0,04 | 314,8±0,03 |
| 1 месяц           | -          | 35±0,01  | 75,2±0,02  |
| 3 месяца          | -          | -        | -          |

|           |   |               |                 |
|-----------|---|---------------|-----------------|
|           |   |               |                 |
| 6 месяцев | - | $24 \pm 0,03$ | $45,1 \pm 0,03$ |

Примечание. Статистически значимые различия при  $p \leq 0,05$

Анализ полученных макроргистохимических данных свидетельствует, что наибольшие средние значения воспалительной реакции отмечается в первую неделю после наложения съемных конструкций протезов. Причем, реакция слизистой оболочки зависит от свойств базиса и больше выражена под влиянием жестких конструкций, по сравнению с эластичными протезами, рисунок 31.

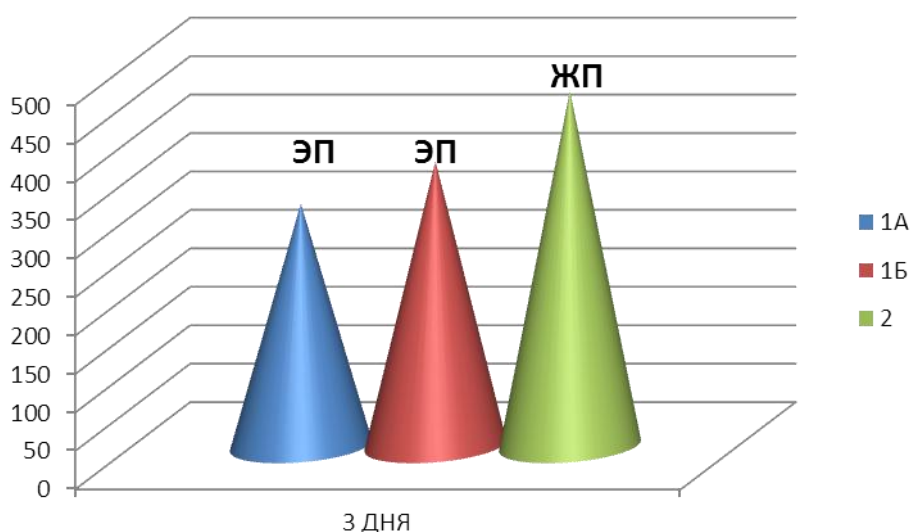


Рис.31 Реакция слизистой оболочки на разные материалы базисов съемных протезов, мм<sup>2</sup>.

Средняя площадь воспаления слизистой оболочки под жесткими базисами у пациентов группы №2 оказалась больше на  $157,2 \pm 0,31$  мм, чем у пациентов 1а группы, пользующихся эластичными съемными протезами.

Спустя неделю и более во всех группах отмечается снижение средних показателей воспаления подлежащих тканей. Однако, можно отметить разную скорость утихания воспалительных процессов в ответ на функциональное воздействие жевательной нагрузки. Так средняя площадь реакции воспаления у пациентов, пользующихся съемными протезами, в течение недели адаптации было выявлено уменьшение значений.

У пациентов первой подгруппы, 1а, среднее значение воспалительной реакции через неделю составило  $139,6 \pm 0,01 \text{ мм}^2$ , что сократилось почти на половину, и составило – 55,8% .

У пациентов второй подгруппы, 1Б, – среднее значение воспалительной реакции  $235 \pm 0,04 \text{ мм}^2$ , это уменьшение составляет 36,5%. Что отличается меньшей интенсивностью снижения реакции воспаления от первой подгруппы.

У пациентов второй группы, пользующихся жесткими протезами очаги воспалительной реакции, были наибольшими, и их среднее значение составило –  $314,8 \pm 0,03 \text{ мм}^2$ . Это соответствует только 32% -изменений в адаптационных процессах.

Динамика изменений состояния слизистой оболочки полости рта под базисами конструкций зубных протезов за весь период наблюдения представлена на рисунке 32.

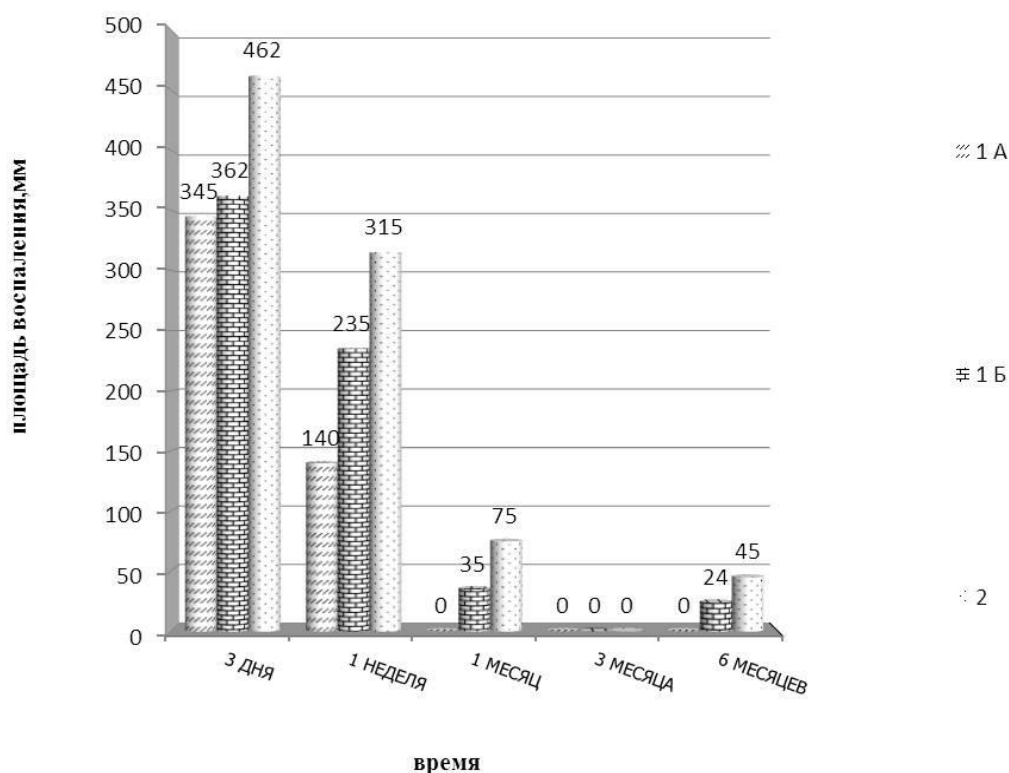


Рис.32 Динамика состояния слизистой оболочки полости рта

Как показывают данные макрогистохимического исследования, уже к концу месяца, у большинства пациентов слизистая оболочка протезного ложа была практически адаптирована к новым условиям функционирования.

В подгруппе №1А очагов воспаления не выявлено. В подгруппе №1Б среднее значение очагов составило  $35 \text{ мм}^2$ , а во второй группе -  $75,2 \text{ мм}^2$

Спустя три месяца все пациенты были адаптированы, и воспалительной реакции слизистой оболочки выявлено не было.

Анализ отдалённых наблюдений, через шесть месяцев показали, что у пользователей съёмными протезами из полимера «Эвидсан» очаги воспаления практически отсутствовали, в подгруппе 1а – их не было обнаружено, в 1б площадь составила  $24 \text{ мм}^2$ . А во второй группе появилась небольшая реакция, составляющая  $45,1 \text{ мм}^2$ . При этом практически все пациенты были хорошо адаптированы к протезам и жалоб никаких не предъявляли.

Полученные данные позволяют предполагать, что за данный период уже проявляется признаки процесса атрофии подлежащих тканей протезного ложа, особенно под жестким базисом съёмного протеза. У пациентов первой группы, пользующихся эластичным базисом, данный процесс менее выражен, но визуализированная реакция в группе пациентов, в среднем,  $24 \text{ мм}^2$ , говорит о неизбежности отрицательного влияния нефизиологического давления на подлежащие ткани. Отсутствие же на данный момент в основной подгруппе свидетельствует о преимуществе качества поверхности съёмной конструкции. Неплотное прилегание съёмного протеза, вследствие произошедших изменений подлежащих тканей, приводит в дальнейшем к травматизации, воспалению и убыли тканей протезного ложа.

Следовательно, анализируя полученные данные можно сделать вывод о том, что под базисом любой конструкции съёмного протеза возникает воспалительная реакция слизистой оболочки протезного ложа.

Однако, как в начальный период адаптации, так и по истечении периода наблюдения, под базисом, обработанным предложенным способом выявляется наименьшая площадь очагов воспаления слизистой оболочки протезного ложа.

Данные свидетельствуют: за короткий период, уже через неделю, ответная воспалительная реакция слизистой оболочки протезного ложа у пациентов 1А подгруппы, под базисом, обработанным предложенным способом стихает на 56%. У пациентов 1Б подгруппы снижение значений происходит только на 36,5%. Что значительно медленнее характеризует процесс адаптации.

Проведенная оценка выявляет более быструю динамику снижения реакции воспалительного процесса слизистой оболочки протезного ложа у пациентов первой подгруппы, что подтверждает важность качественной поверхности съемной конструкции зубного протеза и свидетельствует о предпочтительности применения предложенного способа окончательной обработки с разработанным полировочным средством для термопластических эластичных полимеров.

### **3.4.3. Результаты микробиологических исследований**

В ходе проведения микробиологических исследований были получены следующие данные. Микрофлора, высеянная с внутренней поверхности съемных протезов, была идентична микрофлоре слизистой оболочке полости рта в большинстве случаев.

Анализ полученных представителей микроорганизмов, представлен в большинстве нормальной, и в незначительном проценте условно-патогенной микрофлорой.

Количественная характеристика полученных микроорганизмов полости рта представлена в таблице 14.

Таблица 14.

Характеристика полученных микроорганизмов

| Гр                 | 1а       |           |          | 1б       |          |           | 2.       |           |          |
|--------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|
|                    | 1 д      | 14 д      | 3 мес.   | 1 д      | 14 д     | 3 мес.    | 1 д      | 14 д      | 3 мес.   |
| B. Subtilis        | 4,5±0,01 | 5,0±0,03  | 4,4±0,01 | 4,8±0,02 | 5,8±0,01 | 4,3±0,04  | 3,8±0,01 | 5,8±0,03  | 5,1±0,01 |
| S. Mutans          | 5,3±0,01 | 5,7±0,04  | 5,1±0,04 | 5,3±0,12 | 5,8±0,03 | 5,1±0,03  | 5,7±0,04 | 6,1±0,04  | 5,8±0,04 |
| Streptococcus Spp. | 5,1±0,02 | 5,4±0,02  | 4,8±0,03 | 5,4±0,03 | 5,9±0,01 | 5,06±0,03 | 5,3±0,03 | 5,7±0,02  | 5,3±0,03 |
| Bifido bacterium   | 3,5±0,04 | 3,7±0,01  | 3,3±0,02 | 3,8±0,04 | 4,0±0,03 | 3,9±0,03  | 3,7±0,01 | 4,07±0,04 | 3,8±0,03 |
| Candida ablicans   | 4,7±0,02 | 4,8±0,005 | 4,6±0,01 | 4,8±0,03 | 5,7±0,03 | 5,1±0,04  | 4,6±0,02 | 5,6±0,03  | 5,4±0,01 |

Примечание\* статистически значимые различия при  $p \leq 0,05$

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значительных колебаний и отличий по количественному показателю микроорганизмов в группах исследования в процессе адаптации пациентов к съемным конструкциям.

Анализируя полученные данные спустя две недели после наложения съемных протезов, можно отметить общую тенденцию незначительного количественного увеличения микроорганизмов во всех группах.

Уровень обсемененности слизистой оболочки увеличился в среднем на 10%. Более значительное количественное увеличение микроорганизмов отмечается в подгруппе 1а-по S.mutans,  $5,7 \pm 0,4$  lgKOE/мл.;  $5,8 \pm 0,12$  lgKOE/мл в 1б подгруппе и  $6,1 \pm 0,04$  lgKOE/мл. Также повысились показатели по Streptococcus spp.:  $5,4 \pm 0,02$  lgKOE/мл,  $5,9 \pm 0,0$ lgKOE/мл и  $5,7 \pm 0,02$  lgKOE/мл соответственно.

При изучении микрофлоры, выделенной у пациентов с внутренней поверхности съемного протеза из базисного полимера «Эвидсан» в разных подгруппах показывает некоторое различие.

Так, в подгруппе с традиционным методом обработки, спустя 2 недели увеличивается уровень обсемененности съемного зубного протеза и прилежащих участков слизистой оболочки протезного ложа, среднее значение по B. Subtilis изменилось на 1,0lg KOE/мл, а Candida ablicans на 0,9 lgKOE/мл, что больше чем в основной 1А подгруппе, в которой увеличение произошло лишь на 0,1 lg KOE/мл.

В подгруппе с проведенной окончательной обработкой по предложенной методике средние показатели обсемененности съемного зубного протеза и прилежащих участков слизистой оболочки протезного ложа были с незначительными колебаниями. Так, *B. Subtilis* стал  $5,0 \pm 0,03$  lgKOE/мл с  $4,5 \pm 0,01$  lgKOE/мл; *S. Mutans* изменился незначительно и составил 0,3lg KOE/мл; *Streptococcus Spp.* изменился незначительно, с  $5,1 \pm 0,02$  g KOE/мл, на  $5,4 \pm 0,02$  lg KOE/мл. Радуют практически одинаковые средние показатели по *Candida albicans*, которые были изначально  $4,7 \pm 0,02$  lgKOE/мл, через 2 недели – среднее значение составило  $4,8 \pm 0,005$  lgKOE/мл и спустя 3 месяца  $4,6 \pm 0,01$  lgKOE/мл, что находится практически в одном диапазоне значений.

Сравнительная динамика нормальной микрофлоры, выявленная с внутренней поверхности съемных протезов представлена на рис. 33

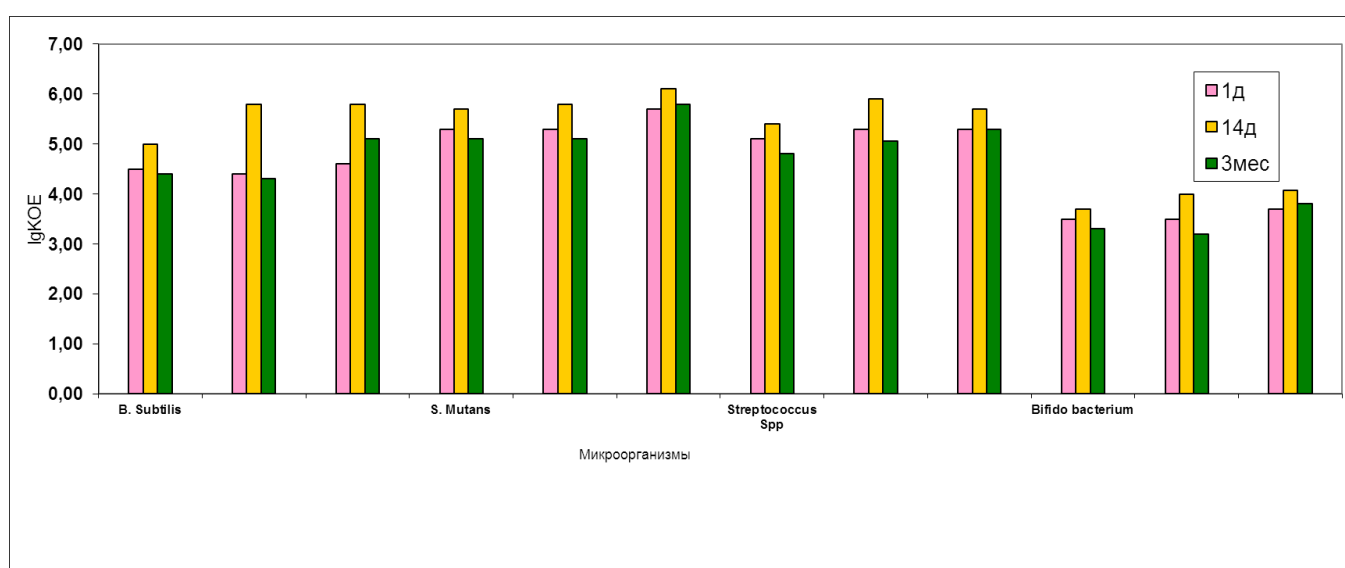


Рис. 33. Сравнительная динамика нормальной микрофлоры

На рисунке 34 показана сравнительная динамика условно-патогенной микрофлоры, грибов рода *Candida*, выявленная с внутренней поверхности разных съемных протезов.

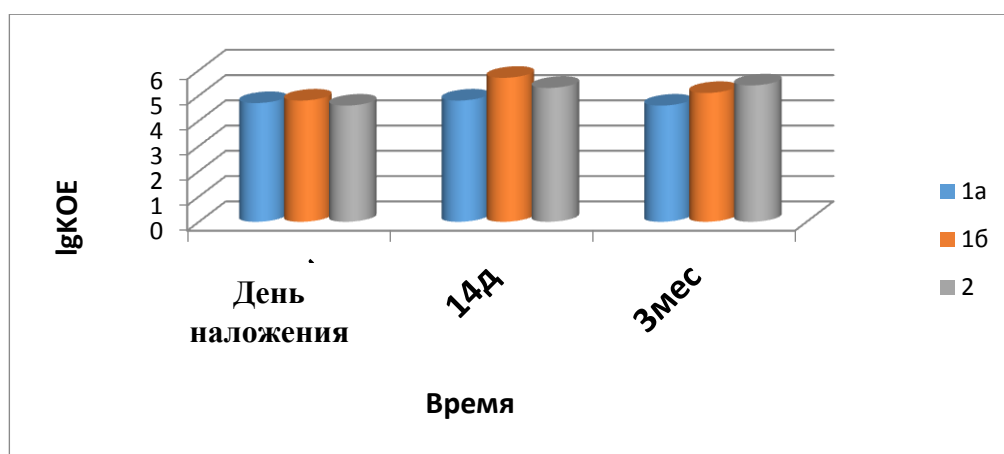


Рис. 34. Динамика условно-патогенной микрофлоры

Данная диаграмма наглядно показывает более ровную динамику в основной подгруппе №1А на всем протяжении динамического наблюдения.

Таким образом, сравнительная оценка результатов уровня обсемененности съемных протезов и слизистой оболочки протезного ложа, позволяет рассматривать предложенную методику обработки эластичных полимеров как полезную с целью снижения колонизации как нормальной, так и условно-патогенной микрофлоры полости рта.

Динамическое наблюдение за пациентами, факт отсутствия таких осложнений как протезный стоматит, кандидоз- свидетельствует о комфортной адаптации пациентов к съемным конструкциям протезов.

Качественная поверхность ортопедических конструкций, в данном случае одно из важнейших факторов, влияющих на положительный результат лечения.

### **3.5. Стратегия окончательной обработки, профилактических и гигиенических мероприятий по уходу за зубными протезами из термопластических полимеров**



В результате проведенных экспериментальных и клинических исследований сформировалось четкое понимание сложности, важности и необходимости выработки единой стратегии по обеспечению качественной поверхности съемных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров и дальнейшему их гигиеническому уходу.

На этапах изготовления зубных протезов из термопластических полимеров необходимо придерживаться четкого алгоритма окончательной обработки.

Все касания инструментария должны осуществляться плавно, поверхностно, без какого-либо нажима.

Режим работы должен быть прерывистым.

Обработка проводится обязательно с интенсивным водным охлаждением.

Использовать шлифовальное оборудование на минимальных оборотах. Скорость вращающегося абразивного инструмента должны составлять не более 5 000 об/мин;

Вся наружная поверхность полимерного протеза обрабатывается последовательно возвратно-поступательными движениями.

Рекомендации по применяемому инструментарию.

-использовать четкую последовательность абразивного инструментария:

-твердосплавные фрезы;

-головки из спеченного алмаза;

-наждачная шкурка на тканевой основе, типа 00 и/или 000;

-фасонные силиконовые полиры.

Для обработки термопластических полимеров наиболее оптимальным инструментарием является инструмент вакуумного спеченного алмазного покрытия. Режущие свойства алмазных спеченных фрез по вязкому материалу проявляются максимально, при очень легком прикосновении к поверхности. При усилении давления режущие свойства боров резко снижаются, а поверхность образца теряет свою форму и деформируется.

Фрезы и боры периодически требуют очистки в ультразвуковом или в пескоструйном аппарате.

Подготовка к финишной обработке и полированию.

Общие тенденции в обработке термопластических полимеров сохраняются.

Рекомендуется обрабатывать поверхность зубного протеза, используя пуховые фильцы или тканевую, матерчатую щётку с разработанной полировочной пастой.

Легким прикосновением к материалу продолжать полировку до появления блеска.

Щетку следует периодически хорошо смачивать.

Постепенно снижая скорость полировочного мотора и продолжать полировку до желаемого блеска.

Для дальнейшего поддержания и обеспечения долговременного функционирования съемной конструкции зубного протеза еще на этапах изготовления и общения пациента с врачом должна быть разработана стратегия профилактических и гигиенических мероприятий. Схематично данную стратегию можно отобразить в следующем виде, рис.35



Рис. 35. Схема обеспечения долговременного качественного гигиенического состояния эластичного зубного протеза

На этапах изготовления зубных протезов из термопластических полимеров необходимо придерживаться четкого алгоритма окончательной обработки с применением разработанной полировочной пасты.

Для дальнейшего поддержания и обеспечения долговременного функционирования зубочелюстной системы с помощью съемной конструкции зубного протеза из термопластических полимеров необходимо уже на этапах

изготовления и общения пациента с врачом должна быть разработана тактика профилактических и гигиенических мероприятий.

На этапе наложения и фиксации съемной конструкции зубного протеза, в беседе с пациентом, необходимо убедительно и доходчиво донести пациенту, что любые загрязнения, отложения, шероховатости и неровности, могут стать ретенционными пунктами для задержки грибов, микроорганизмов, остатков пищи. И тем самым послужить причиной возникновения воспалительных и травмирующих процессов для мягких тканей полости рта. Поэтому в процессе эксплуатации здоровье подлежащих тканей и долговечность протеза зависит от соответствующего гигиенического ухода за протезом и полостью рта.

Перед началом гигиенических процедур лучше всего использовать струйный или душевой режим.

Для очистки эластичных протезов нельзя пользоваться зубными щетками с жесткой щетиной и зубными пастами или порошками с повышенными абразивными свойствами.

Необходимо применять специальную двустороннюю щетку ершики, имеющие мягкую щетину. Оптимальное решение - использовать специальные пасты для съёмных протезов, обладающие повышенными дезодорирующими, антисептическими и хорошими пенящимися свойствами.

Существуют очищающие готовые растворы, или приготавливаемые из специальных средств- таблеток непосредственно перед процедурой. При использовании таких таблеток их растворяют в небольшом количестве тёплой воды и погружают протез полностью в раствор на 15-30 минут. После очистки протез тщательно промывают под струей проточной воды и фиксируют в полости рта.

В последнее время для гигиенических целей существует большой выбор средств по уходу за зубными протезами, обладающих дезодорирующими, антисептическими свойствами и предназначенных не только для обработки протезов, но и для их хранения.

Таким образом, ежедневный гигиенический уход за съёмными конструкциями зубных протезов включает:

- предварительное ополаскивание и промывание протеза;
- очищение его обязательно, специальной, зубной щёткой и пастой;
- промывка водой;
- периодически, использовать специальные растворы с целью антисептической, дезодорирующей и дезинфицирующей обработки;
- для пользователей съёмными конструкциями из полиамидов, -ежемесячно использовать ультразвуковую очистку зубного протеза.

Пациентов необходимо просвещать о современных возможных способах очистки съёмных зубных протезов. Это не только ежедневная механическая и химическая очистка и дезинфекция. Сегодня существуют как для индивидуального пользования, так и для профессиональной помощи вибрационные способы очистки с помощью ультрафиолетовой или ультразвуковой очистки и дезинфекции зубных протезов.

Пользователи съёмными эластичными протезами должны обязательно, периодически, в зависимости от склонности к вредным привычкам к курению, частому употреблению красящих напитков, по мере необходимости, обращаться за профессиональной гигиенической чисткой.

Кроме ухода за съёмными зубными протезами необходимо использовать и специальные щётки с мягкой щетиной, для бережного массирования слизистой оболочки полости рта.

Для своевременной консультации, помощи и поддержания здорового функционирования зубочелюстной системы, всем пациентам, пользующимся зубными протезами из термопластических полимеров необходимо назначать контрольный осмотр через полгода пользования съёмной конструкцией. Проведенное исследование убедительно показало, что пациентам, пользующимся зубными протезами, вне зависимости от социального статуса и уровня образования, необходимо постоянно напоминать о важности и значимости

гигиенического профессионального и индивидуального ухода за полостью рта и имеющимися конструкциями зубных протезов из термопластических полимеров.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Качественные зубные протезы, как и здоровые зубы, обеспечивают качество жизни каждого человека. Несмотря на прогресс в современной стоматологии в области имплантологии, эндодонтии, профилактике, по данным многочисленных научных исследований число лиц, нуждающихся в изготовлении съемных конструкций зубных протезов не уменьшается. До 40% людей с отсутствием зубов пользуются съемными зубными протезами. Проблема взаимоотношения тканей и органов полости рта с материалами, предназначенными для изготовления зубных протезов, является одной из основных в клинике ортопедической стоматологии. В настоящее время, на российском стоматологическом рынке предлагаются новые базисные термопластические безакриловые полимеры для термической инъекционной технологии. Полимер «Эвидсан» - единственный отечественный полимер. Это приносит определенные сложности для практического внедрения перспективных термопластических материалов для изготовления зубных протезов. При этом надо признать, что в нашей стране наблюдается отчетливая тенденция заинтересованности практических врачей во внедрении современной технологии инъекционного прессования термопластических полимеров. Общей характеристикой этой группы материалов, является отсутствие остаточного мономера, а следовательно их биоинертность для организма; эластичность; легкость, эстетичность. Перечисленные преимущества позволили этим материалам стать достойной альтернативой акриловым полимерам. Однако опыт работы с термопластическими полимерами выявил существенные технологические недостатки. Одним из таких является – сложность окончательной обработки.

Исходя из вышеперечисленного, поиск новых подходов в совершенствовании технологического процесса окончательной обработки зубных

протезов из термопластических полимеров явился целью настоящего исследования.

В соответствии с поставленной целью и задачами было проведено исследование, проводимое на базах ЦКП «Наноструктурные материалы и нанотехнологии», кафедры анатомии и физиологии живых организмов НИУ БелГУ; производственной и зуботехнической лабораториях отечественного производителя стоматологических материалов ЗАО «ВладМива», городской стоматологической поликлиники №1 Белгорода и окружного военного клинического госпиталя, г. Екатеринбург за 2011-2015гг.

В диссертационной работе применялись современные методы исследований. Экспериментальные исследования включали: проведение спектрального анализа известных полировочных паст стоматологического назначения; обоснование выбора компонентов и разработка собственной рецептуры полировочной пасты для термопластических полимеров; методику флуоресцентной визуализации микроорганизмов; методику профилометрии; методику растровой сканирующей электронной микроскопии.

Разработанные предложения апробировались в практической стоматологии. Клиническое исследование заключалось в проведении анкетирования пациентов; методики определения гигиенического состояния зубных протезов; методики определения динамического состояния слизистой оболочки полости рта; методики микробиологических и молекулярно-биологических исследований. Полученные данные были обработаны методами статистической обработки.

В процессе экспериментальных и клинических исследований было подготовлено более 80 полимерных образцов; проведено и изучено более 30 спектрограмм, более 100 профилограмм, приготовлено и изучено более 50 образцов для микроскопии. Обследовано и проведено ортопедическое лечение 49 пациентов. Всего было проанализировано более 200 гигиенических карт и анкет пациентов в динамике, 245 результатов по состоянию слизистой оболочки полости рта, 57 радиовизиограмм, 35 ортопантомограмм. Систематизировано 34 фотографий, схем и рисунков, 14 таблиц.

В настоящем исследовании изучались базисные безакриловые термопластические полимеры разной химической природы, в сравнительном аспекте с традиционными акриловыми материалами, используемые в современной отечественной стоматологии.

Заключительная обработка ортопедических конструкций зубных протезов является крайне важным и ответственным технологическим этапом, на качество которого влияют несколько факторов. Наиболее важными из них являются: обоснованный выбор абразивного вращательного инструментария; применение специальных полировочных средств и неукоснительное соблюдение алгоритма технологии обработки. Значимым и показательным фактором для практической стоматологии является затраченное время на выполнение заключительного этапа изготовления зубного протеза.

Для процесса окончательной обработки полимерных зубных протезов используются вращающиеся инструменты разного фасона и конструкционного материала. Это металлические, корундовые и алмазные инструменты. Особенностью традиционных пластмасс при шлифовании и полировании, заключается в их относительно низкой температуре плавления, теплопроводности и вязкости. Сложность при обработке термопластических полимеров связана с возможной быстрой деформацией изделия при возникновении незначительного давления и нагревания. Обработать заново оплавленный участок полимера означает потерю качества и времени. Сложности имеются при достижении окончательного блеска, что крайне важно для эстетики зубных протезов.

Анализируя способы механической обработки термопластических полимеров было выявлено, что эти полимеры не поддаются обработке карборундовыми фрезами, так как при этом инструмент быстро вязнет и выходит из строя, при этом поверхность образца становится не ровной. Алмазный гальванический инструмент быстро забивается оплавленным полимером, и как следствие становится не эффективным. Оценивая эффективность применения инструментов, было выявлено, что наиболее эффективным инструментом для шлифовки эластичных полимеров является фрезы из спеченного алмаза, позволяющие



добиться ровной и гладкой поверхности без потери режущих свойств и время на очистку инструментария. Последовательность применения должна быть от инструмента с крупными режущими гранями, постепенно переходя к мелким граням.

В процессе был выявлен оптимальный скоростной режим обработки. Чем эластичнее полимер, тем скорость обработки должна быть меньше. Для таких жестких полимеров, как «Фторакс», «Акри-Фри», наиболее эффективный скоростной режим 30-35тыс об/мин. Для полимеров средней жесткости, «Дентал-Д», - 20-25тыс об/мин, а для представителей-полиамидной группы, «Валпласт», «Эвидсан», эта скорость должна быть не более 5-7тыс об/мин.

Разработка специального полировочного средства для термопластических полимеров включала проведение структурного анализа методом растровой электронной микроскопии известных зарубежных полировочных средств, для стоматологических полимеров. Анализ количественного и качественного состава известных зарубежных полировочных паст для полимеров на современном стоматологическом рынке был использован для разработки собственной рецептуры. В ходе работы были предложены несколько вариантов рецептур, которые апробировались в экспериментальных и лабораторных условиях.

В результате испытаний в сравнительном аспекте была определена наибольшая эффективность рецептуры полировочной пасты на основе мелкодисперсного электрокорунда. Данный состав удовлетворяет требованиям по обработки термопластических полимеров разной химической природы: полиоксиметиленов, полиамидов, полиметилакрилатов. На данную разработку был получен Патент на изобретение РФ №2525434 «Полировочная паста для термопластических полимеров стоматологического назначения».

Изучить микрорельеф поверхности полимерных образцов обработанных разными способами и провести сравнительную оценку их эффективности позволяет профилометрия с использованием прибора «Профилометр» с электронной системой определения шероховатости поверхности образцов.

Профилометрию проводили на каждом этапе разработки и корректировке состава полировочной пасты.

В результате применения разработанного экспериментального образца полировочной пасты и предлагаемого алгоритма полученные данные профилометрии свидетельствуют об улучшении качества поверхности всех полимерных образцов в сравнение с традиционной методикой обработки. Так, улучшение качества поверхности образцов «Valplast» составило на 20%. У образцов «Эвидсан» показатели улучшения произошло на 14.3%. На примере образцов «Дентал-Д», разница качества поверхности улучшилась на 12,5%. У образцов «Acry-free» и «Фторакса», как беспроблемных в обработке полимеров, улучшение незначительное. И составило 8,3%.

Для оценки качества окончательной обработки полимерных образцов на микроструктурном уровне было проведено исследование растрово-ионной микроскопии. Данные микроскопии позволяют оценить качество поверхности полимерных образцов с разными свойствами и увидеть дефекты, не видимые человеческим глазом в практической деятельности. В результате проведенного исследования оценивалась однородность структуры, наличие неровностей, трещин, пор, их величина и количество на образцах, обработанных предложенным и традиционным способом.

Исследование микроструктуры исследуемых полимерных образцов выявило наличие различных дефектов, в виде пор, шероховатости, борозд при разном увеличении. Однако результаты по качеству поверхности образцов во второй группе отличались в лучшую сторону по сравнению с образцами первой группы, значительно меньшим количеством, от 1 до 3 дефектов в поле зрения и их размерами, до 3 мкм.

Данные убеждают, что крайне значимыми факторами, влияющими на качество поверхности и результат заключительного технологического процесса - являются обоснованный выбор абразивного вращательного инструментария, применения специальных полировочных средств и совершенствования самого алгоритма и режима обработки. Полученные данные по применению

разработанного алгоритма свидетельствуют об эффективности его применения в обработке поверхности полимеров, группы полиоксиметилена – «Дентал-Д», так и группы полиамида - «Эвидсан» и «Valplast», как самых труднообрабатываемых термопластических полимеров, обладающих повышенной эластичностью.

Для ответа на вопрос клинической стоматологической практики о взаимовлиянии качества поверхности и стойкости структуры конструкционного материала к проникновению микроорганизмов в толщу протеза было проведено экспериментальное исследование флуоресцентной визуализации микроорганизмов. Для этого подготовленные полимерные образцы обработанные традиционным способом, были выдержаны в микробной среде с красителем «Родамин-В». В последующем, с использованием метода замораживания-скалывания образцы были подготовлены к электронной микроскопии, которую проводили с помощью конфокального лазерного сканирующего микроскопа «Nikon Eclipse Ti».

Анализ полученных результатов, показал, что микроорганизмы обнаружили свое присутствие на всех полимерных образцах. Это свидетельствует о проникновении микрофлоры в структуру материала с разной степенью активности. Данная зависимость напрямую связана с качеством поверхности образца. Вид свечения микроорганизмов имел характерный вид дефектов, обнаруженных при ранее, проведенной микроскопии образцов. Так, при изучении образцов из «Dental-D» вид свечения обнаруживался в виде полос. Такое локальное свечение в виде ярких полос можно объяснить характерными дефектами, обнаруженными ранее при микроскопировании.

По степени интенсивности проникновения микроорганизмов можно судить по площади свечения. Так, в сравнительном аспекте максимальная площадь свечения наблюдалась у «Valplast», и составила 90% площади, видимой в поле зрения. У образцов «Эвидсан»- площадь свечения и интенсивность окраски была несколько меньше, составила 70-80% площади. Свечение образца «Acree-Free» показало 50-60% площади в поле зрения; «Dental-D» в 40% площади в поле зрения в виде локальных полос. Образцы из «Фторакс» характеризовались

точечными и малочисленными пятнами яркого свечения, до 20-30% площади в поле зрения.

Таким образом, проведенное исследование выявило способность микроорганизмов не только к адгезии, но и проникновению в структуру материала. Испытания показали зависимость процесса проникновения живых микроорганизмов от свойств материала, а именно его поверхности и структуры. Чем она однороднее, тем менее доступна для их проникновения.

Полученные данные убедительно подтверждают значимость качества обработки поверхности полимеров. Совершенно очевидно, что наличие дефектов в виде: шероховатостей, пор, борозд являются прямым доступом для проникновения микроорганизмов, что однозначно является неблагоприятным фактором для долговечности конструкции зубного протеза и его влияние на подлежащие ткани.

Таким образом, использование экспериментальных методов оценивающих качество поверхности и структуры полимерных образцов: профилометрии, сканирующей электронной микроскопии, флуоресцентной визуализации, позволили получить значимые для клинической практики данные об особенностях микроструктуры и микрорельефа поверхности полимерных образцов.

Проверка и испытание эффективности предложенного способа обработки эластичных полимеров были апробированы в клинических условиях при лечении больных с отсутствием зубов. С этой целью было сформировано две группы пациентов. Основная группа - пациенты, которым были изготовлены эластичные зубные протезы из термопластичного полимера «Эвидсан». Данная группа была разделена на две подгруппы: - подгруппа № «1А», где в технологии протезов использовался предложенный алгоритм окончательной обработки с разработанной полировочной пастой; и - подгруппа № «1Б», где в технологии протезов использовался традиционный способ обработки зубных протезов из полимеров, принятой в стоматологической практике. Группа сравнения, №2, где

пациентам были изготовлены зубные протезы из акрилового полимера «Фторакс» по классической технологии.

Оценка клинической эффективности основывалась на оценке качества съемного протеза, его фиксации в полости рта. В ходе проведения клинических исследований, с целью улучшения эстетических и фиксирующих свойств эластичных протезов был оформлен и получен Патент на изобретения РФ № 2535788 «Способ восстановления фиксирующих свойств кламмера» с использованием термопластических полимеров. Данный способ позволяет существенно продлить эффективное функционирование съемного протеза, за счет увеличения экваторной зоны опорных зубов реставрационным материалом.

Клиническая эффективность определялась по результатам анкетирования; оценке объективного обследования слизистой оболочки полости рта с использованием методики Э.С. Каливрадзян, 2003; по результатам гигиенического состояния зубных протезов и полости рта с применением методики определения гигиенического состояния зубных протезов Улитовского-Леонтьева, 2008; результатам микробиологического исследований с применением методики Царева В.Н., 2000.

Процесс адаптации пациентов к съемной конструкции зубного протеза является сложным и продолжительным физиологическим испытанием для организма человека, основанным на нервно-рефлекторных процессах в новых условиях функционирования. Оценить сложность и особенности данного процесса у тематических больных было возможно с помощью анкетирования и клинических методов исследования.

Анкетирование ставило целью выявить особенности адаптации пациентов к жестким и эластичным видам базисов, удовлетворенность эстетическим состоянием и их гигиеническое состояние в зависимости от личностных жизненных привычек в питании и образе жизни.

Так, согласно проведенного анкетирования, большинство пациентов 28 человек (57,2%) проводят гигиеническую чистку протеза 1 раз в день.

12 человек (24,5%) проводят данную процедуру утром и вечером. 7 человек (14,3%) чистят протез после каждого приема пищи, и только 2 человека (4%) – ответили: как придется.

Из рекомендуемых специальных средств гигиены, антисептические растворы и таблетки, элексиры, ультразвуковые ванночки - по уходу за протезами применяют, меньшинство -13 человек (26,6%). Большинство же- 36 человек (73,4%) пользователей применяют обычную профилактическую зубную пасту и щетку, как средства по уходу за протезами.

За профессиональной чисткой, на протяжении периода наблюдения в течение полугода, обращалось только 4 человека, что составило 8,2%. При чем, из них только 4 человека, пользовались эластичными протезами. Остальные 45 человек (91,8) за профессиональной гигиенической помощью не обращались в силу разных причин.

Надо иметь в виду, из всех пациентов, 25 человек (51%) не курят. А другая половина, 24 человека (49%), суммарно во всех группах, курят с разной частотой, а также имеют пристрастие к красящим напиткам. Эти данные говорят о возможности существенного ухудшения эстетических характеристик съемных протезов с большей интенсивностью и необходимостью дополнительного гигиенического ухода за протезами.

Согласно полученным данным по «Индексу чистоты протезов» на протяжении всего периода пользования можно утверждать, что не выявлено худшего результата – «очень плохой уровень гигиены» ни в одной группе.

Однако результаты исследования выявили недостаточный уровень гигиенического ухода пациентов за собственными съемными зубными конструкциями. Зачастую мнение профессиональной оценки не совпадает с завышенной оценкой пациента.

Анализируя полученные результаты индекса чистоты протезов за весь период наблюдения, можно сделать следующий вывод. Наилучшие результаты определились в 1А подгруппе у лиц, пользующихся эластичными зубными протезами, обработанными по предложенной технологии с разработанной

полировочной пастой. Оценка «хороший уровень» была выявлена: в основной подгруппе №1А у 10 человек, это 62,5% .

Средние результаты - во 2 группе у лиц, которым были изготовлены жесткие зубные протезы, обработанные по классической технологии. Оценка «хороший уровень» была выявлена: в этой группе 6 у человек, это 37,5% .

Наихудшие результаты оказались у лиц, пользующихся эластичными зубными протезами, обработанными по классической технологии. Оценка «хороший уровень» была выявлена: в подгруппе №1Б только у 2 человек, это 12,5% .

Таким образом, результаты протезирования пациентов съемными конструкциями зубных протезов, подвергнутых разным технологиям окончательной обработки, показывают преимущество съемных протезов, изготовленных по предложенной технологии.

Таким образом, результаты протезирования пациентов съемными конструкциями зубных протезов, подвергнутых разным технологиям окончательной обработки, показывают преимущество съемных протезов, изготовленных по предложенной технологии.

Показателем качества ортопедического лечения являются сроки адаптации слизистой оболочки протезного ложа, очень чутко реагирующей на воздействие к новым функциональным нагрузкам, возникающим под базисом съемной конструкции зубного протеза. Состояние слизистой оболочки полости рта оценивалось с помощью макрогистохимической реакции.

Анализируя полученные данные можно сделать вывод о том, что под базисом любой конструкции съемного протеза возникает воспалительная реакция слизистой оболочки протезного ложа. Однако, как в начальный период адаптации, так и по истечении периода наблюдения, под базисом, обработанным предложенным способом выявляется наименьшая площадь очагов воспаления слизистой оболочки протезного ложа.

Данные свидетельствуют: за короткий период, уже через неделю, ответная воспалительная реакция слизистой оболочки протезного ложа в новых условиях

функционирования под базисом, обработанным предложенным способом, у пациентов 1А подгруппы, стихает на 55,8%. У пациентов 1Б подгруппы снижение значений происходит только на 36,5%. Что значительно медленнее характеризует процесс адаптации.

У пациентов, пользующихся жесткими протезами, суммарная площадь воспаления была наибольшей. Их средние значение составило –  $314,8 \pm 0,03 \text{ мм}^2$ . Это соответствует только 32% -изменений в адаптационных процессах.

Проведенная оценка выявляет более быструю динамику снижения реакции воспалительного процесса слизистой оболочки протезного ложа у пациентов первой подгруппы, что подтверждает важность качественной поверхности съемной конструкции зубного протеза и свидетельствует о предпочтительности применения предложенного способа окончательной обработки с разработанным полировочным средством для термопластических эластичных полимеров.

С целью изучения динамики микробной адгезии и колонизации к поверхности съемных протезов, обработанных разными методиками окончательной обработки, было проведено микробиологическое исследование по качественному и количественному показателям наиболее встречаемых представителей микрофлоры полости рта, таких как: *Candida albicans*, из условно патогенных и представителей нормальной микрофлоры: *S. Mutans*, *Streptococcus Spp*, *Bifidobacterium*, *B. Subtilis*. Была использована классическая методика с использованием питательных сред (В.Н.Царева, 2000).

Анализ полученных представителей микроорганизмов, представлен в большинстве нормальной, и в незначительном проценте условно-патогенной микрофлорой.

В подгруппе с проведенной окончательной обработкой по предложенной методике средние показатели обсемененности съемного зубного протеза и прилежащих участков слизистой оболочки протезного ложа были с незначительными колебаниями. Так, *B. Subtilis* стал  $-5,0 \pm 0,03 \text{ lgKOE/мл}$  с  $4,5 \pm 0,01 \text{ lgKOE/мл}$ ; *S. Mutans* изменился незначительно и составил  $0,31 \text{ lg KOE/мл}$ ; *Streptococcus Spp.* изменился незначительно, с  $5,1 \pm 0,02 \text{ g KOE/мл}$ , на  $5,4 \pm 0,02 \text{ lg}$



КОЕ/мл. Радуют практически одинаковые средние показатели по *Candida albicans*, которые были изначально  $4,7 \pm 0,02$  lgКОЕ/мл, через 2 недели – среднее значение составило  $4,8 \pm 0,005$  lgКОЕ/мл и спустя 3 месяца  $4,6 \pm 0,01$  lgКОЕ/мл, что находится практически в одном диапазоне значений.

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии значительных колебаний и отличий по количественному показателю микроорганизмов в группах исследования в процессе адаптации пациентов к съемным конструкциям.

Сравнительная оценка результатов уровня обсемененности съемных протезов и слизистой оболочки протезного ложа, позволяет рассматривать предложенную методику обработки эластичных полимеров как полезную с целью снижения колонизации как нормальной, так и условно-патогенной микрофлоры полости рта.

Анализируя данные по применению алгоритма и предложенной пасты на основе мелкодисперсного электрокорунда, в целом способствует получению качественной и глянцевой поверхности термопластичных образцов за оптимальный промежуток времени. Данный факт способствует улучшению качества протезов, снижению трудозатрат и повышению производительности труда специалистов.

Резюмируя данные, полученные в ходе экспериментальных и клинических исследований, сформировалось четкое понимание важности и необходимости выработки единой стратегии по созданию качественной поверхности эластичных съемных конструкций зубных протезов в процессе изготовления и обеспечению соответствующего гигиенического ухода в процессе эксплуатации.

На этапах изготовления зубных протезов из термопластических полимеров необходимо придерживаться четкого алгоритма окончательной обработки с применением разработанной полировочной пасты. Пользователи съемными эластичными протезами должны обязательно, периодически, в зависимости от склонности к вредным привычкам к курению, частому употреблению красящих напитков, по мере необходимости, обращаться за профессиональной гигиенической чисткой.

Для дальнейшего поддержания и обеспечения долговременного функционирования зубочелюстной системы с помощью съемной конструкции зубного протеза из термопластических полимеров необходимо на этапах изготовления и общения пациента с врачом должна быть разработана тактика профилактических и гигиенических мероприятий.

Проведенное исследование убедительно показало взаимосвязь и важность изначального создания качественной, глянцевой поверхности эластичных съемных зубных протезов и последующего регулярного проведения профессиональных и индивидуальных мероприятий по уходу за полостью рта и имеющимися конструкциями зубных протезов из термопластических полимеров.

## ВЫВОДЫ

1. На качество заключительного технологического этапа влияют несколько факторов. Наиболее важными из них являются: обоснованный выбор абразивного вращательного инструментария; применение специальных полировочных средств и неукоснительное соблюдение технологии изготовления зубного протеза. Значимым и показательным фактором для практической стоматологии является затраченное время для достижения качественной поверхности зубного протеза.

2. Предложен новый подход в достижении качественной поверхности эластичных зубных протезов, включающий алгоритм заключительного этапа технологического процесса с разработанной впервые отечественной полировочной пастой для базисных термопластических полимеров, подтвержденный патентом на изобретение РФ №2525434. Применение которого позволяет значительно повысить производительность труда специалистов и совершенствовать качество протезирования больных с отсутствием зубов.

3. Анализ данных экспериментальных и клинических исследований показал существенное преимущество предложенного подхода окончательной обработки съемных зубных протезов.

-По результатам профилометрии, применяя разработанный алгоритм с полировочной пастой, удалось добиться улучшения качества поверхности у образцов «Valplast» на 20%; у образцов «Эвидсан» на 14.3%; у образцов «Дентал-Д», качество поверхности улучшилось на 12,5% по сравнению с традиционным технологическим подходом.

-Результаты «Индекса чистоты протезов» спустя полгода пользования протезами распределились следующим образом. «Хороший результат» был выявлен у 62,5% пользователей протезами, изготовленными предложенным способом;

в группах, с применением традиционного изготовления, №1Б и второй, «хороший результат» был выявлен только в 12,5% и 37,5%, соответственно.

-Результаты динамического наблюдения за реакцией слизистой оболочки в новых условиях функционирования под влиянием эластичного базиса, обработанного предложенным способом, показывают нормализацию показателей на 55,8% быстрее по сравнению с первоначальным суммарным значением воспалительной реакции у пациентов 1А подгруппы. У пациентов 1Б подгруппы и группы №2 снижение значений воспалительной реакции происходит только на 36,5% и 32% соответственно. Что значительно медленнее характеризует процесс адаптации слизистой оболочки протезного ложа, особенно под жестким базисом.

4.Разработаны рекомендации для специалистов практического здравоохранения по эффективному достижению качественной окончательной обработки съемных эластичных протезов из термопластических полимеров с применением разработанных алгоритма и полировочной пасты.

## РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ

1. Процесс обработки эластичных съемных протезов из термопластических полимеров требует тщательного подхода в выборе соответствующего абразивного инструментария для шлифовки эластичных съемных протезов.

2. Скорость работы инструмента должна соответствовать степени жесткости базисного материала. В противном случае существует возможность быстрого возникновения деформации и безвозвратно испорченного зубного протеза.

3. Рекомендовать новый состав полировочной пасты для финишного полирования эластичных съемных протезов из термопластических полимеров.

4. Рекомендовать обязательное использование разработанного алгоритма окончательной обработки эластичных съемных протезов из термопластических полимеров.

5. Рекомендовать с целью улучшения фиксирующих и эстетических свойств эластичных протезов, при снижении эластичных свойств кламмера из термопластических полимеров, возможное увеличение области экватора опорного зуба с помощью реставрационных материалов.

6. Рекомендовать обязательное соблюдение пациентами выполнение профессиональных и индивидуальных профилактических и гигиенических мероприятий для обеспечения долговременного функционирования съемной конструкции из термопластических полимеров

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адаева И. А. Сравнительная характеристика перекрывающих съемных протезов с различными способами фиксации и стабилизации: автореф. дис.... канд. мед. наук / И. А. Адаева; Смоленская медицинская академия. – Смоленск, 2003. – 19с.
2. Асташкина А.П. Современные взгляды на биологическую роль бифидо - и лактобактерий / А.П. Асташкина // Вестник ВГУ. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2010. – №1. – С. 133-139.
3. Баландина А.С. Изменения тканей протезного ложа при ортопедическом лечении концевых дефектов зубных рядов нижней челюсти съемными конструкциями: автореф. дис. ...канд. мед. наук / А. С. Баландина. – Новосибирск, 2009. – 24с.
4. Бельская Л. В. Исследование химического состава слюнной жидкости с целью диагностики заболеваний полости рта/ Л.В. Бельская, О.А. Голованова // Химия в интересах устойчивого развития. – Новосибирск, 2008. – Т. 16, №3. – С. 269 – 276.
5. Белянин В.Л. Механизмы клеточной защиты организма при кандидозе /В.Л. Белянин // Архив патологии. – 2000. – №6. – С. 10-14.
6. Брагин Е. А. Клинические аспекты реабилитации пациентов с полной потерей зубов съёмными протезами с металлическим базисом / Е.А. Брагин // Современная ортопедическая стоматология. – 2005. – № 3. – С. 28-30
7. Брагин Е.А. Особенности обследования и лечения пациентов с целостными зубными рядами и окклюзионными нарушениями /Е.А. Брагин, А.А. Долгалев, Н.В. Брагарева // Фундаментальные исследования. – 2014.– № 2. –С. 44-47.
8. Варес Э.Я. Литьевым термопластам медицинской чистоты – дорогу в стоматологическую ортопедию / Э.Я. Варес, Д.С. Аллахвердиева, В.А. Нагурный // Стоматология, – 2004. –№ 6. –С.75-76.

9. Васильченко В. Г. Особенности изготовления полных съемных протезов / В. Г. Васильченко // Зубной техник. – 2003. – № 5. – С. 30-31
10. Вейсгейм Л.Д. Некоторые результаты применения современных технологий стоматологического ортопедического лечения пациентов по данным анкетирования врачей / Л.Д. Вейсгейм, Л.Н. Щербаков, Т.В. Моторкина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2. – С. 52-55.
11. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биопленки при разных способах полировки образцов / С.Д. Арутюнов [и др.] // Казанский медицинский журнал. – 2014. – Т. 95, № 2. – С. 224-231.
12. Влияние средств гигиены на микробный состав полости рта у пациентов с пародонтитом средней тяжести, пользующихся комбинированными шинирующими конструкциями / С. Е. Жолудев [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2008. – № 10. – С. 116-119
13. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология / А.А.Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – 4 изд. – Москва : Академия, 2010 – 480с.
14. Воронов И.А. Ортопедическое лечение больных с полным отсутствием зубов / И.А. Воронов, И.Ю. Лебеденко, А.П. Воронов. – Москва : МЕД. пресс-информ, 2006. – 320с.
15. Гильманова Н. С. Адаптация к полным съёмным зубным протезам лиц среднего возраста в зависимости от их психоэмоционального статуса: автореф. дис. ...канд. мед. наук / Н.С. Гильманова. – Москва, 2007. – 25с.
16. Гожая Л.Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов: дис. ... д-ра мед. наук / Л.Д. Гожая. – Москва, 2001. – 270с.
17. Гоогe Л. А. Причины несвоевременного обращения населения за ортопедической помощью /Л.А. Гоогe, Г.А. Карцев, С.А. Кречетов // Актуальные проблемы стоматологии. – Москва, 2000. – С. 77-80.

18. Гооге Л.А., Протетические стоматиты у пациентов, пользующихся съемными конструкциями протезов / Л.А. Гоге, Ю.Ю. Розалиева // Саратовский научно-медицинский журнал. –2012. –Т. 8, № 2. –С. 297–299.
19. Гусев А. И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии / А.И. Гусев. – Москва: Физматлит, 2007. – 416с.
20. Донов А.Н. Непосредственное протезирование съемными пластиночными протезами при удалении зубов с применением препаратов на основе гидроксиапатита: автореф. дис....канд. мед. наук / А.Н. Донов; Воронежская государственная медицинская академия последипломного образования.– Воронеж, 2002.– 21с.
21. Дубова Л.В. Биосовместимость стоматологических материалов — оценка безопасности по способности к гистаминолиберации / Л.В. Дубова, А.И. Воложин, А.А. Бабахин // Стоматология. – 2006.– № 2. — С. 8
22. Егорова Е. М. Растворы наночастиц металлов и модифицированные ими материалы: свойства и применение/ Е.М.Егорова // Нанотехнологии-производству 2005: труды Международной Научно-практической конференции. – Фрязино, 2005; Москва , 2006. –С.26.
23. Елинов, Н.П. Candida species и кандидемии: состояние проблемы / Н.П. Елинов // Проблемы медицинской микологии. –2000. –№1. –С.4-15.
24. Жолудев С. Е. Анализ адгезионных свойств средств для улучшения фиксации полных съёмных зубных протезов/ С.Е.Жолудев, Т.Д. Мирсаев // Уральский стоматологический журнал. – 2004. – №4. – С.37
25. Жолудев С. Е. Способы улучшения адаптации у лиц с проблемами непереносимости материалов съемных зубных протезов /С. Е. Жолудев // Маэстро стоматологии. – 2005. –№19. – С.6-11.
26. Жолудев С.Е. Адгезивные средства в ортопедической стоматологии / С. Е. Жолудев. – Москва: Медицинская книга. Издательство "Стоматология", 2007. – 112с.
27. Жолудев С.Е. Клинико-экспериментальное изучение эффективности применения таблеток корега для очищения съемных зубных протезов / С.Е.



Жолудев, Н.А. Белоконова, О.С. Тарико // Клиническая стоматология. –2014.– № 4 (72). –С. 46-50.

**28.** Жолудев С.Е. Применение антисептических растворимых таблеток для ухода за съёмными пластинчатыми протезами / С.Е.Жолудев, М.Л.Маренкова // Пародонтология. – 2004. – № 2(31).– С. 31-35.

29. Жуков К. В. Клинико-экспериментальное обоснование метода повышения биологической индифферентности съёмных пластиночных протезов: автореф. дис. ... канд. мед. наук / К.В. Жуков ; Укр. мед. стоматол. акад. – Полтава, 2001. – 16 с.

30. Жукова А. И. Использование методов математической статистики в медико-биологических исследованиях/ А.И.Жукова, А.И.Рог, Н.А.Степанян // Новости клинической цитологии. – Воронеж: ВГТУ, 2000. – 183 с.

31. Жулев Е.Н. Обоснование методики получения функционального оттиска с беззубой верхней челюстью / Е.Н.Жулев, А.Л.Манаков // Актуальные проблемы стоматологии: сборник трудов/ под ред. проф. И.Ю.Лебеденко. – Москва, 2002. – С.96-100.

32. Жулев Е.Н. Влияние местного применения иммуномодулятора на состояние процессов микроциркуляции слизистой оболочки протезного ложа в период адаптации к съёмным протезам / Е.Н. Жулев, В.Г.Табакова // Институт стоматологии. – 2007. –Т. 4, № 37. –С. 46 – 48

33. Зотов В. М. Повторное протезирование больных с полным отсутствием зубов на верхней и нижней челюсти и резко выраженной атрофией альвеолярного отростка нижней челюсти / В. М. Зотов // Современная ортопедическая стоматология. – 2005. – № 3. – С. 35-36.

34. Ибрагимов Т. И. Актуальные вопросы ортопедической стоматологии с углубленным изучением современных методов лечения / Т.И.Ибрагимов. – Москва : Практическая медицина, 2006. –С.173 – 180.

35. Иванова Ж.А. Операционный анализ: учебное пособие / Ж. А. Иванова. – Улан-Удэ: РИО ВСГТУ, 2005. – 77с.

36. Иванова Л.А. Микрофлора полости рта здорового человека/ Л.А.Иванова, А.Б.Чередникова // Современные аспекты медицины и биологии: материалы V межрегиональной научной конференции. — Ижевск, 2008. — Ч. 2.— С.69.
37. Ильина, Т.С. Биопленки как способ существования бактерий в окружающей среде и организме хозяина: феномен, генетический контроль и системы регуляции их развития / Т.С. Ильина, Ю.М. Романова, А.Л. Гинцбург // Генетика. – 2004. – № 40. – С. 1–12.
38. Иорданишвили А.К. Адентия в различные возрастные периоды у взрослого человека / А.К. Иорданишвили, В.В. Самсонов, В.В. Лобейко // Medline.ru. –2013. –Т. 14, № 2.– С. 188-192.
39. Иорданишвили А.К. Клиническая ортопедическая стоматология / А.К.Иорданишвили. — Москва : МЕД Пресс-информ, 2007. —248с.
40. Ипполитов Е.В. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биопленки при разных способах полировки образцов /Е.В. Ипполитов, А.А. Пивоваров, В.Н. Царёв // Казанский медицинский журнал.– 2014.– Т. 95, № 2.– С. 224-231
41. Ирсалиев Х.И. Функциональная морфология барьерно-защитных комплексов полости рта / Х.И.Ирсалиев, Х.Ш. Рахманов, Д.А. Хализаров. – Ташкент, 2001. – 335с.
42. Исследование биосовместимости эластичной акри-ловой композиции "Эластакрил-Р" для базисов съёмных пластиночных протезов / Э.С. Каливрадзиян [и др.]// Институт стоматологии. – 2003. – № 4. – С.94-97.
43. Каливрадзиян Э.С. Методы формования и полимеризации базисов зубных протезов: методические рекомендации/ Э.С.Каливрадзиян, Н.А.Голубев. – Воронеж, 2000. – С 23-28.
44. Каливрадзиян Э.С. Анатомо- топографические условия протезного ложа, влияющие на выбор конструкции протеза при полном отсутствии зубов: методические рекомендации / Э.С.Каливрадзиян, Н.А. Голубев, Е.Ю. Каверина. – Воронеж, 2000. – 20с.

45. Каливраджиян Э.С. Влияние базисных пластмасс на слизистую оболочку протезного ложа: методические рекомендации/ Э.С.Каливраджиян, Н.А.Голубев. – Воронеж, 2000. – 53с.
46. Каливраджиян Э.С. Основные свойства базисных материалов и их влияние на качество изготовления съемных протезов : методические рекомендации / Э.С.Каливраджиян, Н.А. Голубев, Е.В. Смирнов . – Воронеж, 2000. – 23с.
47. Каливраджиян Э.С. Повышение эффективности протезирования при полной утрате зубов /Э.С. Каливраджиян // Зубной техник. – 2002. –№ 1. – С.18.
48. Каливраджиян Э.С. Разработка пористых эластичных композиций для двухслойных пластиночных протезов / Э.С. Каливраджиян, Н.А. Голубев // Актуальные вопросы стоматологии. – Воронеж, 2000. – С.28- 29.
49. Караков К. Г. Тканевая реакция на пластмассу «Фторакс» с нанесенным на ее поверхность синтетическим гидрооксиапатитом и модифицированную сверхкритической средой углекислоты / К.Г.Караков, А.Б.Шехтер, А.И.Воложин // Российский стоматологический журнал. – 2003. – №1. – С.7– 9.
50. Караков К.Г. Непереносимость съемных пластиночных зубных протезов и патогенетическое обоснование применения биокерамического покрытия для ее устранения: автореф. дис .... д-ра мед. наук /К.Г.Караков. –Москва , 2004. – 48с.
51. Клычков А. В. Эффективность использования адгезивных материалов при полном съемном протезировании: автореф. дис.... канд.мед.наук / А. В. Клычков. – Самара, 2002. – 24с.
52. Клюев О. В. Адгезия микробной флоры полости рта к эластичным материалам, применяемых для изготовления подкладок при съемном протезировании (сравнительная характеристика) / О. В. Клюев, К. Г. Налбандян, В. Н. Царев // Актуальные проблемы ортопедической стоматологии и ортодонтии: научно-практическая конференция памяти проф. Х. А. Каламкарлова. – Москва, 2002. – С. 177-179.
53. Клюев О.В. Результаты клинического применения силиконового материала горячей полимеризации "ГосСил" при изготовлении двухслойных базисов полных съемных протезов / О.В. Клюев, К.Г. Налбандян // Актуальные проблемы

стоматологии: сборник трудов/ под ред. проф. И.Ю. Лебеденко. – Москва, 2002. – С. 113-114.

54. Коваленко О.И. Клинико-лабораторное обоснование применения базисной пластмассы на основе нейлона: автореф. дис. ...канд.мед.наук/ О.И. Коваленко. – Москва, 2011. – 25с.

55. Коваленко О.И. Оценка химической безопасности термопластичных базисных материалов / О.И. Коваленко // Зубной техник. – 2008. – № 3. – С.30-32.

56. Коннов, В.В. Сравнительный анализ клинической и функциональной адаптации к частичным съемным протезам на основе нейлона и акриловой пластмассы / В.В. Коннов, М.Р. Арутюнян // Современные проблемы науки и образования. –2015.– № 3.– С. 8.

57. Косоруков Н.В. Оценка качества, конструктивных особенностей, гигиенического состояния и пути оптимизации съемных зубных протезов: дис.... канд. мед. наук / Н.В. Косоруков. – Омск, 2007. – 127с.

58. Кусевицкий Л.Я. Сравнительная характеристика побочного действия различных конструкций зубных протезов: автореф. дис.... канд. мед. наук / Л.Я. Кусевицкий. – Санкт-Петербург, 2007. – 24с.

59. Куценко А. Г. Оценка психопрофилактики в адаптации к зубным протезам у лиц с частичным отсутствием зубов: автореф. Дис. ...канд. мед.наук / А. Г. Куценко.– Краснодар, 2007. – 19с.

60. Лебеденко И. Ю. Микробиологическое исследование базисных пластмасс/ И. Ю. Лебеденко, Е. С. Севина // Актуальные проблемы ортопедической стоматологии и ортодонтии: научно-практическая конференция памяти проф. Х.А.Каламкарлова.– Москва, 2002. – С. 186.

61. Лебеденко И. Ю. Микроциркуляция слизистой протезного ложа при применении различных базисных пластмасс/ И. Ю. Лебеденко // Новое в теории и практике стоматологии сб. науч. трудов. — Ставрополь, 2003. – С. 243 – 247.

62. Лебеденко И.Ю. «Стом-Акрил» - полтора года применения в съемном зубном протезировании / И.Ю. Лебеденко // Стоматологи на пороге третьего

тысячелетия: сб. тезисов Российского научного форума с международным участием. – Москва, 2001. – С. 543-544.

63. Лебеденко И.Ю., Функциональные и аппаратные методы исследования в ортопедической стоматологии / Т. И. Ибрагимов, А. Н. Ряховский. – Москва, 2003. – 127с.

64. Лепилин А.В. Влияние съемных пластиночных протезов, изготовленных из акриловых пластмасс, на структурно – функциональные свойства клеточных мембран слизистой оболочки полости рта / А. В. Лепилин, В. И. Рубин, А. Г. Прошин // Стоматология. – 2003. – № 2. – С. 51 – 54.

65. Лещева Е. А. Восстановление соотношений зубочелюстной системы при потере зубов с использованием автоматизированных компьютерных систем: дис.... д-ра мед. наук / Е.А.Лещева. – Москва, 2001. – 187с.

66. Липасова Т.Б. Клинико-лабораторная оценка показателей ротовой жидкости при ортопедическом лечении : автореф. дис.... канд.мед.наук/ Т.Б Липасова; Моск. мед.стомат. ин-т. – Москва, 1998. – 17с.

67. Малый А.Ю. Изучение частоты встречаемости непереносимости конструкционных материалов в ортопедической стоматологии / А.Ю. Малый, Д.В. Басков, С.С. Минаев // Материалы 16 Всероссийск. науч. – практ. конф. и Труды 11 Съезда Стоматологич. Ассоциации России и 8 съезда стоматологов России. – Москва, 2006. – С. 291 – 292.

68. Марков Б.П. Комплексный подход к проблеме индивидуальной непереносимости стоматологических конструкций из различных материалов / Б.П. Марков // Стоматология. – 2003. – №3. – С. 47-51.

69. Микрофлора полости рта: норма и патология: учебное пособие / С.П. Рассанов [ и др.] – Нижний Новгород: Издательство НГМА, 2004. – 158с.

70. Михальченко Д.В. Модифицированная методика оценки адаптации к ортопедическим стоматологическим конструкциям / Д.В. Михальченко, А.В. Михальченко, А.В. Порошин // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 3. – С. 342-345.

71. Огородников М.Ю. Клинико-микробиологическая характеристика динамики микробной колонизации съемных зубных протезов с базисами из полиуретана на акриловых пластмассах / М.Ю. Огородников, В.Н. Царев, Р.Х. Сулемова // Российский стоматологический журнал. – 2007. – № 6. – С. 20-22.
72. Орехова Л.Ю. Оценка клинико-микробиологической эффективности средств гигиены полости рта «One Drop only» / Л. Ю. Орехова, О. В. Прохорова, А. В. Акулович // Пародонтология. – 2003. – №4 (29). – С. 57-62.
73. Паршин В. Ю. Реабилитация пациентов с практически полной утратой зубов на нижней челюсти / В. Ю. Паршин, И. О. Румянцев, О. Г. Умысков // Современная ортопедическая стоматология. – 2005. – № 3. – С. 53-57.
74. Планирование лечения пациентов с асимметрией зубных дуг, обусловленной односторонним отсутствием премоляра / С.В. Дмитриенко [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2013. – Т. 9, № 3. – С. 400-403.
75. Поюровская И.Я. 60 лет с момента создания отечественных акриловых материалов для стоматологии. История развития и перспективы / И.Я. Поюровская, Т.Ф. Сутугина, М.Г. Пешкина // Стоматология. – 2002. – №5. – С. 64-66.
76. Примачёва Н.В. Оптимизация местного лечения осложнений вызванных съемными протезами / Н. В. Примачёва // Вопросы стоматологии: межрегиональный сборник научных трудов, посвященный 80-летию рождения профессора Тихонова и 50-летию рязанской стоматологической ассоциации. – Рязань, 2009. – С. 267.
77. Применение вейлонелл для укрепления колонизационной резистентности тканей полости рта при «лигатурном» пародонтите в эксперименте / А.И. Воложин [и др.] // Российский стоматологический журнал. – 2008. – № 6. – С. 14-17.
78. Реброва О.Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О.Ю. Реброва. – Москва: Медиа Сфера, 2002. – 312 с.

79. Рыжова И. П. Восстановление функции зубочелюстной системы у лиц с полным отсутствием зубов посредством модифицированной конструкции протеза : автореф. дис. ... канд. мед. наук / И. П. Рыжова. – Ставрополь, 2002. – 22с.
80. Сафаров А.М. Микробиологические особенности протезных стоматитов у лиц, пользующихся съемными протезами на основе «фторакса» и «литьевого термопласта медицинской чистоты» / А. М. Сафаров, Р.Б. Байрамов, С. Ф. Гурбанова // Проблемы медицинской микологии. – 2010. – Т.12, №4. – С. 31-34.
81. Сахарук Н.А. Микробная флора полости рта в норме и патологии. Морфология грибов рода *candida* / Н. А. Сахарук// Вестник ВГМУ. – 2008. – Т.7, № 2. – С. 1-10.
82. Серебров Д.В. Сравнительная характеристика по санитарно-химическим показателям базисных материалов для изготовления съемных протезов / Д.В.Серебров, О.И.Коваленко.– Москва, 2010. – С. 102-103.
83. Симон А.И. Анализ ошибок и осложнений в практике ортопедической стоматологии (медико-правовые аспекты): автореф. дис.... канд. мед. наук /А.И. Симон. –Москва, 2004. – 24с.
84. Скорикова Л.А. Прогнозирование адаптации пациентов к съемным зубным конструкциям /Л.А. Скорикова Е.Г. Таценко, Н.В. Лапина // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. –2014.– № 2.– С. 182.
85. Способ диагностики непереносимости ортопедических конструкций в полости рта / Т.Ф. Данилина [и др.] // Современные наукоемкие технологии.– 2013. –№ 1.– С. 46-48.
86. Сравнение эксплуатационных свойств отечественного материала для временных несъемных зубных протезов «эстерфилл фото» с зарубежными аналогами /И.Ю. Лебедеко [и др.]// Российский стоматологический журнал.– 2013.– № 4. –С. 27-31.
87. Сулемова Р.Х. Сравнительная характеристика динамики микробной колонизации съемных зубных протезов с базисами из полиуретана и акриловых пластмасс: дис. ... канд. мед. наук / Р. Х. Сулемова. – Москва, 2008. – 100с .

88. Трегубов И.Д. Обоснование к применению современных полимерных материалов в клинике ортопедической стоматологии и ортодонтии: автореф. дис.... д-ра мед. наук; Волгоградский государственный медицинский университет. – Волгоград, 2007. – 18с.
89. Трезубов В. Н. Особенности взаимодействия съемных протезов с организмом больного /В.Н.Трезубов, Л.М. Мишнев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Москва : ЦНИИ стоматологии МЗ РФ, 2002. – С.335-337.
90. Трезубов В.Н. Ортопедическая стоматология: (факультативный курс): учебник / В.Н. Трезубов, А.С. Щербаков, Л.М. Мишнев. – изд. 7-е, перераб. и доп. – Санкт- Петербург: Фолиант, 2005. – 591с .
91. Улитовский С. Б. Определение степени фиксации съёмного зубного протеза к протезному ложу / С. Б. Улитовский, А. А.Леонтьев // Дентал Юг. – 2009. – № 5 (65). – С.18-19.
92. Царев В.Н. Адгезивная активность бактериальной и грибковой флоры полости рта к новым базисным пластмассам на основе нейлона (экспериментальные исследования) / В.Н. Царев, Б.П. Марков, А.Л. Серновец // Российский стоматологический журнал. – 2005. –№2. – С. 7-10.
93. Царёв В.Н. Сравнительная оценка адгезии микроорганизмов к базисам съемных зубных протезов из термопластов /В.Н. Царев, И.Ю. Лебеденко, О.И. Коваленко // Образование, наука, практика в стоматологии. Новое развитие стоматологии. Думать, действовать, достигать: сб. тр. 7-й Всерос. науч.-практ. конф. по объединенной тематике «3D-технологии» . – 2010.–С. 127-128.
94. Цыбина В.В. Обоснование применения, модифицированного эластичного акрилового полимера для базисов съемных протезов: дис. ... канд. мед. наук / В. В. Цыбина. – Воронеж, 2010. – 122с.
95. Шемонаев В.И. Методы клинической диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы / В.И. Шемонаев, Т.Б. Тимачева // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. –2012.– № 2.– С. 114.



96. Ширяева Л. Р. Средства и способы повышения функциональной эффективности пластиночных протезов полного зубного ряда / Л. Р. Ширяева // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2006. – Т. 5, № 4. – С. 838-841.
97. Щербаков А.С. Динамика кислотно-основного равновесия в полости рта у пациентов с ортопедическими конструкциями / А.С.Щербаков, В.А. Румянцев, И.С. Стоянова // Стоматология. — 2004. — Т. 83, № 2. — С. 7 — 10.
98. Эргашев Ю.У. Гигиеническая оценка влияния зубных протезов на состояние полости рта: дис. ... канд. мед. наук / Ю.У. Эргашев. – Иркутск, 2002. – 114с.
99. Эффективность рационального протезирования в комплексном лечении пародонтита / Д.В. Сорокин [ и др.] // Институт стоматологии. – 2010. –№ 3. – С.50-53.
100. Aas J.A. Clin the normal bacterial flora of the oral cavity/ J.A. Aas // Microbiol.– 2005. –Vol. 43, N 11. –P. 5721 – 5722.
101. Adisman I.K. Use of adhesive, as the supporting treatment / I.K. Adisman // Department of denture manufacture, University stomatological center. – New York, 2000. – P.127 .
102. Allen P.F. An assessment of sensitivity to change of the Oral Health Impact Profile in a clinical trial/ P.F. Allen // Community Dent Oral Epidemiol. – 2001. – Vol. 29, N 3. – P. 175-182.
103. Aouate G.Remplacement d'une canine maxillaire par un implant non- enfoui / G. Aouate, O. Charleux, I.D. Freancese // L'information Dentaire. – 2000. – Vol. 82. N 9. –P.597-605.
104. Applicability of titanium in preparing dental prostheses for allergic patients / C. Hegedus [et al.] // Fogorv Sz. – 2004. – Vol.97, N 6.– P.239 – 245.
105. Attwood D.A. Reduction of residual bridges: A major oral disease entity / D.A. Attwood // Prosthet. Dent. – 2001. – Vol. 26, N 3. – P. 266-279.
106. Badewa A.P. College of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences /A.P. Badewa //Experimental Biology Medicine. – 2002. –Vol. 227.–P.645-651.
107. Bai S. Characterization and antibacterial effect of Ag – nHA – nTiO2/polyamide

- 66 nanocomposite membrane on oral bacteria/ S. Bai // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.– 2008. –Vol. 26, N 4. –P. 358 – 361.
108. Cai Y.H. A clinical study of gelatamp colloidal silver gelatin sponge on preventing the complication of teeth extraction / Y.H. Cai // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.– 2008. –Vol. 26, N 5. –P. 519 – 521.
109. Catovic A. Tooth looss and the condition of the prosthodontic appliances in a group of elderly home residents / A. Catovic, V. Jerolimov, A. Catic // J. Oral Rehabil. – 2000. – Vol.27. – P. 199-204.
110. Chemotactic assay is capable to reveal the difference in efficiency of nanosize silver particles/N.B. Matveeva [et al.] // Biological motility: achievements and perspectives. Vol.2.– Pushchino, 2008. – P.240.
111. Chen S.Y. Reinforcement of acrylic denture base resin by incorporation of various fibers/ S.Y. Chen // J. Biomed. Mater. Res. – 2001. –Vol. 58, N 2. –P. 203-208.
112. Clinical examination and interleukin-lbeta levels in gingival crevicular fluid in patients treated with removable partial dentures /B. Kurtis [ et al.] //Int. J. Prosthodont.– 2003.– Vol.16, N1.–P.59-63.
113. Comparison of the cytotoxicity in vitro among six types of nano – silver base inorganic antibacterial agents // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. –2005 . –Vol. 40, N 6. –P. 504 – 507.
114. Correlation between self – ratings of denture function and oral health – related quality of Life in defferent age groups / A.J. Hassel [et al.] // Int. J. Prosthodont. – 2007. –Vol.20, N3.–P.242.
115. Dayan D. Age – related changes in proliferative markers in labial salivary glands: a study of argyrophilic nucleolar organizer regions (AgNORs) and Ki – 67 / D. Dayan // Exp. Gerontol.– 2002. –Vol. 37, N 6. –P. 841 – 850.
116. De Gucht V. Alexithymia and somatisation: quantitative review of the literature / V. De Gucht, W. Heiser // Journal of psychosomatic research. –2003. Vol. 54, N 5. – P. 425-434.
117. Dorko E. The histopathological characterization of oral Candida leukoplakias / E.

- Dorko // Folia Microbiol (Praha). –2001. –Vol. 46, N 5. –P. 447 – 451.
118. Douglass C.W., Furino A. Balancing dental service requirements and supplies: epidemiologic and demographic evidence/ C.W. Douglass // J. Am. Dent. Assoc. – 2005.–Vol. 121, N 5. – P. 587-592.
119. Epstein N.E. Do silver – impregnated dressings limit infections after lumbar laminectomy with instrumented fusion / N.E.Epstein // Surg. Neurol. –2007 .–Vol. 68, N 5. –P. 483 – 485.
120. Ettinger R.L. Evaluation and characteristics of "dropouts" in a longitudinal clinical study / R.L. Ettinger // Clin. Oral Investig. – 2004. –Vol. 8, N 1. – P. 18-24.
121. Fujii T. A change of occlusal conditions after splint therapy for bruxers with and without pain in the masticatory muscles / T. Fujii, T. Torisu, S. Nakamura // Cranio. – 2005. – Vol. 23. – P. 113-118.
122. Hayakawa I. Principles and Practics of Complete Dentures / I. Hayakawa. – Tokio, 2001. – 255 p.
123. Kim Y. A case of generalized argyria after ingestion of colloidal silver solution / Y.Kim // Am. J. Ind. Med. –2009. –Vol. 52, N 3. –P. 246 – 250.
124. Koike M. Initial mercury evaporation from experimental Ag-Sn-Cu amalgams containing Pd /M. Koike // Biomaterials. – 2004 . –Vol. 25, N 16. –P. 3147-3153.
125. Lawrence H. P. A Longitudinal Study of the association between tooth loss and age – related hearing loss / H. P. Lawrence, R. I. Garcia, G. K. Essick // Spec. Care Dentist. – 2001. – Vol. 21. – P. 129-140.
126. Lee S.J. Patient compliance and locus of control in orthodontic treatment: a prospective study / S.J. Lee, S.J. Ahn, T.W. Kim // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. — 2008. — Vol. 133, N 3. –P. 354-358
127. Li G. Study of adherence of normal oral bacteria on polymethyl methacrylate containing silver – supported silicate inorganic antibacterial / G. Li // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.– 2007. –Vol. 25, N 3. –P. 280 – 284.
128. Liu Y. Metal elements from intraoral metal restorations / Y. Liu // Shanghai Kou Qiang Yi Xue.– 2004. – Vol. 13, N 3. –P. 189 – 192.
129. Mc Cord J. F. A clinical guide to complete denture prosthetics / J. F. Mc Cord,

A.A. Grand // British Dental Association. – London, 2000. – P.75.

130. Mine A. A case report of a metal allergy patient whose prosthesis was identified allergenic by non – destructive metal element analysis and a dermatological patch test/ A. Mine // Nihon Hotetsu Shika Gakkai Zasshi. –2006. –Vol. 50, N 2. –P. 276 – 279.

131. Parvizi A. Comparison of the dimensional accuracy of injection-molded denture base materials to that of conventional pressure-pack acrylic resin / A. Parvizi, T. Lindquist, R. Schneider // J. Prosthodont. – 2004. – Vol. 13, N 2. – P. 83-89.

132. Pestov A. V. In-Gel Synthesis of N-(2-carboxyethyl)chitosan/ A.V. Pestov // Proceeding 7th Asia-Pacific Chitin and Chitosan Symposium, Busan, Korea, April 23-26, 2006. – Busan, 2006. – P. 90-91.

133. R.Y. Biocompatibility test of polymethylmethacrylate denture base resin containing silver-supported antimicrobial agent STR-1 at nanometer level/ R.Y. Yu // Beijing Da Xue Xue Bao.– 2006. –Vol. 38, N 5. –P. 522-524.

134. Reiter R.J. Melatonin: Lowering the High Price of Free Radicals / R.J. Reiter // News Physiol. Sci. –2000. –Vol. 15. –P. 246-250.

135. Shahverdy A. R. Synthesis and effect of silver nanoprapcles on the antibacterial activity of different antibiotics against Staphylococcus and Escherichia coli/ A.R. Shahverdy // Nanomedicine – Nanotechnology biology and medicine. – 2007. –Vol. 3, N 2. –P. 168-171.

136. She W.J. Comparison of the antibacterial activity on oral pathogens among six types of nano – silver base inorganic antibacterial agents/ W.J. She // Shanghai Kou Qiang Yi Xue.– 2003. –Vol. 12, N 5. –P. 356 – 358.

137. Silver ion release a particle distribution of denture base resin containing nanometer – sizeol silver – supported antimicrobial agent Ihonghua kou // Qiang Yi Xue Za Yhi. – 2008. –Vol 43, N1. – P.54 – 56.

138. Segura A. The effect of polymerisation shrinkage during veneer placement / A. Segura, K.J. Donly, T.P. Croll // Quintessence Int. – 2002. – Vol. 23, №9. – P.629–632.

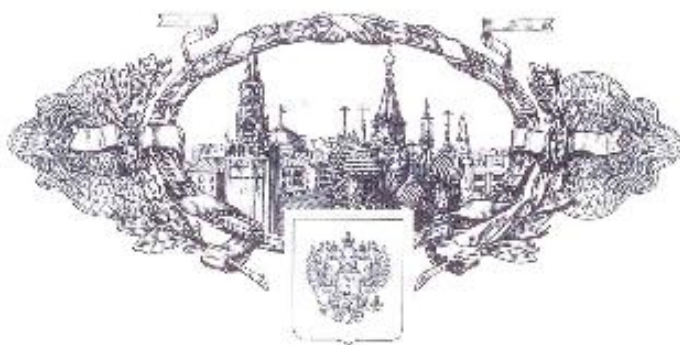
139. Tallgren A. The Continuing reduction of residual alveolar ridges in complete dentures wearers: Mixed longitudinal study covering 25 years / A. Tallgren // J. Prosthet. Dent. – 2000. – Vol. 27, N 2. – P. 120-131.

140. Wang B. The development of dental silver amalgam glass ionomer cement)/B.Wang // Zhongguo Yi Liao Qi Xie Za Zhi.– 2001. –Vol. 25, N 5. –P. 280 – 281.
141. Woraz K. Antimicrobial property of silver/ K. Woraz // Toxicol. – 2001. –N 12. – P.89 – 93.
142. Yu R.Y. Silver – ion release and particle distribution of denture base resin containing nanometer – sized silver – supported antimicrobial agent/R.Y. Yu // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. –2008. –Vol. 43, N 1. –P. 54 – 56.
143. Zhang F.Q. Comparison of the cytotoxicity in vitro among six types of nano – silver base inorganic antibacterial agents/ F.Q. Zhang // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.– 2005. –Vol. 40, N 6. –P. 504 – 507.





## РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2525434

ПОЛИРОВОЧНАЯ ПАСТА ДЛЯ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ  
ПОЛИМЕРОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Патентообладатель(и): *Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Белгородский государственный национальный исследовательский университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2013118733

Приоритет изобретения 24 апреля 2013 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 19 июня 2014 г.

Срок действия патента истекает 24 апреля 2033 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Б.П. Силинов

