

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени Н.Н. БУРДЕНКО» МИНИСТЕРСТВА
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

РУБЦОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

«КЛИНИКО – ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ
ПРИМЕНЕНИЯ НОВОЙ ПОЛИРОВОЧНОЙ ПАСТЫ ДЛЯ БАЗИСОВ
СЪЕМНЫХ ПРОТЕЗОВ ИЗ ТЕРМОПЛАСТА»

14.01.14-стоматология

Диссертация на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

д.м.н., профессор Н.В. Чиркова

Воронеж 2017

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	
1.1 Анализ применения термопластических материалов, используемых в ортопедической стоматологии для базисов съемных пластиночных протезов.....	11
1.2. Оценка биоинертности термопластических полимеров.....	16
1.3. Влияние качества базисов съемных пластиночных протезов на ткани протезного ложа, микрофлору полости рта и долговечность конструкции зубного протеза.....	21
1.4 Абразивные стоматологические материалы, применяемые в ортопедической стоматологии для термопластических полимеров.....	31
 ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ	
2.1 Экспериментальные исследования.....	37
2.1.1 Описание исследуемых базисных материалов.....	37
2.1.2 Методика оценки качества поверхности и структуры полимерных образцов с помощью атомно-силовой микроскопии.....	40
2.1.3 Методики санитарно-химических исследований водных вытяжек образцов термопластических полимеров.....	44
2.1.4 Определение индекса токсичности модифицированных стоматологических материалов.....	50
2.2 Клинические исследования.....	52
2.2.1 Характеристика клинических групп пациентов.....	52
2.2.2 Бактериологические методы исследования.....	55
2.2.3 Методика определения гигиенического состояния зубных протезов.....	60
2.2.4 Методика оценки состояния слизистой оболочки полости рта	63
2.2.5 Методика анкетирования пациентов.....	65
2.3 Методики статистической обработки полученных данных.....	67

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Результаты проведенных экспериментальных исследований.....	69
3.1.1 Результаты оценки качества поверхности и структуры полимерных образцов с помощью атомно-силовой микроскопии.....	69
3.1.2 Результаты проведения санитарно-химических исследований водных вытяжек образцов термопластических полимеров.....	77
3.1.2.1 Результаты эмиссии компонентов исследуемых образцов в водную среду	
3.1.2.2 Результаты установления содержания примесей легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами исследуемых полирующих паст и термопластических полимеров.....	79
3.1.3 Результаты определения индекса токсичности модифицированных стоматологических материалов.....	86
3.2 Результаты проведенных клинических исследований.....	
3.2.1 Результаты проведенных бактериологических исследований.....	86
3.2.2 Результаты гигиенического анализа состояния поверхности съемных протезов из исследуемых термопластических полимеров, обработанных экспериментальными полировочными пастами.....	89
3.2.3 Результаты проведения оценки состояния слизистой оболочки полости рта	94
3.2.4 Результаты проведения анкетирования пациентов.....	99
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	102
ВЫВОДЫ.....	119
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	121
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	122

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

В последние годы, несмотря на огромное количество мероприятий, направленных на предупреждение развития стоматологических заболеваний, их интенсивность среди населения остается достаточно высокой. Отмечено, что потребность пациентов в ортопедическом лечении съёмными протезами неуклонно растет (М.Ю. Огородников, 2007; В.Н. Трезубов, 2010; И.Ю. Лебеденко, 2011). Доказано, что несвоевременное обращение пациентов к стоматологу, несовершенство материалов и технологий, которые применяются для изготовления съёмных конструкций зубных протезов, приводят к ухудшению состояния зубочелюстной системы (Л.А. Скорикова, 2013; Э.С. Каливрадзян, 2013; С.Д. Арутюнов, 2014; С.Е. Жолудев, 2014). Проблема несовершенства технологий и материалов, которые применяются для изготовления съёмных протезов в ортопедической стоматологии также играет важную роль (И.Д. Трегубов, 2007; В.Н. Царев 2010; Н.В. Чиркова, 2014).

В настоящее время российский стоматологический рынок предлагает широкий ассортимент термопластических полимеров для съёмных конструкций зубных протезов. Данные материалы необычайно перспективные в стоматологии (Т.Ф. Данилина, 2012; Михальченко Д.В. 2013). Термопластические материалы характеризуются биоинертностью для организма человека, так как не содержат остаточный мономер. Эта группа материалов обладает хорошей прочностью, гибкостью, устойчивостью к внешним воздействиям, легкостью, эластичностью и высокой эстетичностью (В.В. Коннов, 2015; I. Poiurovskia, 2014; J.Wada, 2015).

Однако, опыт применения термопластических полимеров для базисов съёмных протезов показал, что наряду с положительными качествами имеются и технологические недостатки, которые влияют на качество и долговечность протезов. В основном, это сложная полируемость термопластов, которая приводит к быстрой потере эстетических

характеристик съемного протеза, его обсемененности микроорганизмами. Традиционные технологические подходы и известные полировочные средства для термопластических полимеров, которые используются в съемном протезировании оставляют микроцарапины, требуют достаточно много временных усилий и затрат, и очень часто оставляют неудовлетворенность от качества получаемой поверхности после этапа полирования (Л.Г. Косенко, 2012; Э.З. Аракелян, 2014; А.А. Al-Kherafi, 2014). Это приносит сложности для широкого практического внедрения перспективных базисных материалов. Следует отметить, что в процессе эксплуатации, съемные протезы из термопластических полимеров нуждаются в профессиональном гигиеническом уходе (С.Б. Улитовский, 2009).

Современные полировочные средства для окончательной обработки термопластов в основном представлены дорогостоящими импортными материалами. Отечественные пасты не позволяют добиться гладкой, ровной, блестящей поверхности базиса съемного протеза, оставляя микроцарапины. Полирующие средства для съемных протезов также должны обладать малой токсичностью, стабильностью при хранении, легкостью в использовании, удобством транспортирования и дешевизной. В то же время, средства для полирования съемных протезов из термопластов, имеющиеся на стоматологическом рынке, отвечают не всем перечисленным требованиям (С.И. Абакаров, 2010; И.П. Рыжова, 2015).

Таким образом, проведение клинико-экспериментального исследования, направленного на обоснование применения новой отечественной полирующей пасты для съемных протезов с базисами из термопластов, изучение ее преимуществ и недостатков в сравнительном аспекте, а также исследование полирующих характеристик предлагаемой пасты представляется нам актуальным и требует дальнейшего изучения, что и послужило целью нашей работы.

Цель исследования: на основании клинических и экспериментальных исследований обосновать применение новой полирующей пасты для улучшения качества полирования съемных протезов из термопластов и повышения эффективности ортопедического лечения пациентов с полным или частичным отсутствием зубов.

Задачи исследования

1. Провести оценку качества поверхности и структуры термопластических полимеров после обработки полировочными пастами в сравнительном аспекте с помощью методики атомно-силовой микроскопии.
2. Провести санитарно-химическое исследование образцов новой полировочной пасты и термопластических полимеров для базисов съемных протезов, обработанных с их помощью в сравнительном аспекте.
3. Оценить биоинертность стоматологических термопластических материалов, после окончательной обработки новой полировочной пастой в сравнительном аспекте.
4. Дать сравнительную оценку влияния поверхности базиса из термопластических полимеров на слизистую оболочку протезного ложа и изучить адгезию условно-патогенных микроорганизмов полости рта к различным видам термопластических базисных материалов.
5. Определить эффективность использования новой полировочной пасты для термопластов на основании определения гигиенического состояния зубных протезов.

Научная новизна

На основании изучения и анализа физико-химических и санитарно-химических свойств новой отечественной полировочной пасты в сравнительном аспекте доказаны несомненные ее преимущества перед другими пастами.

На основании токсико-гигиенических исследований дана оценка биосовместимости и безопасности использования новой

отечественной полировочной пасты для базисов съемных протезов из термопластических полимеров.

Установлено, что положительная динамика анализа гигиенического состояния поверхности базисов съемных пластиночных протезов свидетельствует об наиболее эффективной окончательной обработке термопластических пластмасс новой отечественной полировочной пастой.

При проведении анализа количественной и качественной обсемененности слизистой оболочки полости рта установлено, что протезирование съемными термопластическими протезами приводило к некоторому снижению антиинфекционной резистентности полости рта. Динамическое наблюдение за пациентами, отсутствие таких осложнений, как кандидоз, протезный стоматит свидетельствует о комфортной адаптации к съемным протезам после окончательной обработки новой полировочной отечественной пастой. Качественная поверхность базисов протезов, в данном случае, несомненно повлияла на положительный результат лечения.

Практическая значимость работы

Результаты исследований физико – химических, санитарно-химических и токсико - гигиенических свойств новой отечественной полировочной пасты, в сравнительном аспекте с широко используемой импортной полировочной пастой позволили ее рекомендовать для окончательной обработки базисов съемных протезов из термопластов.

Использование новой отечественной полировочной пасты для окончательной обработки термопластических полимеров позволило снизить воспалительную реакцию слизистой оболочки протезного ложа и повысить ее резистентность к негативному воздействию съемного протеза в период адаптации. В свою очередь это способствовало уменьшению числа посещений с целью коррекции протеза, а также сокращению сроков адаптации, что позволило улучшить качество жизни пациентов с полным или

частичным отсутствием зубов не только на начальном этапе адаптации, но и в течение всего времени пользования съемным пластиночным протезом.

Результаты экспериментально-клинических исследований могут быть использованы в практическом здравоохранении в качестве объективных критериев при определении эффективности ортопедического лечения съемными протезами из термопластических полимеров. Практическому здравоохранению предложена экономически выгодная новая полировочная паста отечественного производства для окончательной обработки съемных протезов из термопластов для успешного протезирования больных с полным и частичным отсутствием зубов. Создаваемая качественная поверхность съемных протезов обеспечивает оптимальный гигиенический уход в процессе дальнейшей эксплуатации съемных протезов.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Данные химико-физических исследований свидетельствуют об улучшении качества поверхности образцов термопластических полимеров после окончательной обработки новой отечественной полировочной пастой, в сравнении с зарубежными аналогами.

2. Результаты комплекса санитарно-химических и токсико-гигиенических исследований новой полировочной пасты для базисов съемных протезов из термопластических полимеров свидетельствуют об их биосовместимости и сниженной токсичности.

3. Ортопедическое лечение пациентов с использованием съемных протезов с базисом из термопластических полимеров, обработанных новой полировочной пастой доказало успешную и долговременную эксплуатацию съемных конструкций.

Личный вклад автора в исследование.

Самостоятельно проведен анализ 204 литературных источников, включающих 108 отечественных и 96 зарубежных авторов.

Автором лично были изготовлены образцы термопластических полимеров для проведения экспериментальных исследований. Принял активное участие в подготовке и проведении оценки качества поверхности и структуры термопластических полимеров после обработки полировочными пастами в сравнительном аспекте с помощью методики атомно-силовой микроскопии; санитарно- химическом исследовании; токсикологическом исследовании; микробиологическом исследовании.

Автор лично провел клиническую часть работы по обследованию и ортопедическому лечению пациентов с полным и частичным отсутствием зубов. Провел макрогистохимическое исследование слизистой оболочки протезного ложа; анализ гигиенического состояния съемных конструкций зубных протезов. Проведена статистическая обработка полученных данных.

Внедрение результатов исследования.

Теоретические и практические рекомендации диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко, в работе врачей – стоматологов ООО Стоматология «Оптима» г. Воронежа, ООО Стоматология «Факел» г. Воронежа.

Публикации и апробация работы.

По теме диссертационного исследования опубликован 7 научных работ, 4 из них в научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России для публикации основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук. Оформлено рационализаторское предложение «Применение полировочной пасты ПолирПро» для базисов съемных протезов» №1706 от 26.01.2017 г.

Основные положения диссертационной работы обсуждены и доложены на конференциях: научно-практическая конференция «Стоматология: цифровые системы (Воронеж, ноябрь 2014 г.); научно-практическая

конференция «Актуальные проблемы стоматологических заболеваний и пути их решения» (Воронеж, декабрь 2014 г.); III Открытый Всероссийский Форум «Volga Dental Sammit» 8-9 октября 2015 г; XXII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции развития науки и технологий» 31 января 2017 г.; Международная научно-практическая конференция «Наука России: Цели и задачи» 10 февраля 2017 г.

Работа апробирована на совместном расширенном межкафедральном заседании кафедр пропедевтической, госпитальной, факультетской и челюстно-лицевой хирургии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко (Воронеж, 2017, протокол № 9).

Объем и структура диссертации.

Диссертационная работа изложена на 143 страницах компьютерного текста и состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы.

Работа проиллюстрирована 26 рисунками и 14 таблицами. Список литературы содержит 208 источников литературы, включающих 108 отечественных и 96 зарубежных авторов.

Работа выполнена на кафедре пропедевтической стоматологии Воронежского государственного медицинского университета им. Н.Н. Бурденко, в соответствии с НИР вуза в рамках ПЦИ «Диагностика, лечение и профилактика основных заболеваний челюстно-лицевой области у детей и взрослых».

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Анализ применения термопластических материалов, используемых в ортопедической стоматологии для базисов съемных пластиночных протезов.

На современном этапе развития ортопедической стоматологии увеличились требования к материалам, качество которых, в значительной степени, определяет функциональную ценность съемных протезов [12,45,134]. В настоящее время рынок насыщен огромным количеством разнообразных базисных материалов различного качества и характеристик [127,157]. Известно, что 85 - 90% съемных протезов изготавливаются из сополимеров полиметилметакрилата, которые обладают хорошими технологическими свойствами: очень легко формуется в виде пластичного теста, что позволяет индивидуально изготавливать зубные протезы в гипсовых пресс-формах, на водяной бане без значительных давлений прессования и температур свыше 100°C, легко окрашиваются в цвета, имитирующие мягкие ткани полости рта, прочно соединяются с искусственными зубами [35]. Из отечественных материалов для изготовления жестких базисов протезов чаще всего используются твердые пластмассы: «Стомакрил», «Бакрил», «Этакрил», «Фторакс», «Акронил», бесцветная базисная пластмасса [20,66,91]. Импортные пластмассы, поставляемые в Россию, по физико-механическим показателям соответствуют отечественным. К жестким базисным полимерам импортного производства можно отнести пластмассы горячего отверждения: «Импакт-2000», «Cronsin», «Futura», «Mega-L». Аналогами акриловых базисных пластмасс являются: «Селекта-плюс», «Тревалон», «Тревалон-С», «Акрон-МСи» [100,157]. Однако, как показала многолетняя практика, обладая многими положительными свойствами, полимеры могут оказывать и отрицательное действие на ткани протезного ложа и организм в целом [55,109,127]. Одним из недостатков акриловых полимеров является микропористость, которая

возникает в процессе полимеризации. Доказано, что микрофлора пор вызывает нарушение микробиологического равновесия тканей полости рта, при этом возникает воспаление слизистой оболочки - «непереносимость пластмассовых протезов» [21,44,51,173]. Одной из основных причин, вызывающих эти нарушения является остаточный мономер, который остается после реакции полимеризации в количестве до 7-8% и выделяется из базиса протеза в течение нескольких лет [36,98]. Частота повышенной чувствительности к акриловым материалам колеблется от 0,7 до 12,3%. Из них 85 - 90% составляют женщины [1,193]. Причинами непереносимости акрилатов являются: механическая травма слизистой оболочки полости рта съемными протезами, воздействие на слизистую оболочку полости рта микроорганизмов, которые содержатся в налете протезов, аллергическое и токсико-химическое воздействие веществ, входящих в состав протезов, заболевание внутренних органов, гормональные расстройства, психогенные факторы. Так как важнейшим барьером на пути поступления в организм аллергенов, токсических веществ, микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности является эпителий, то механическая травма слизистой оболочки – это одна из основных причин непереносимости съемных протезов. Эпителий подвергается механической травме, воздействию широкого спектра температур и колебаний значений pH, действию раздражающих и повреждающих свойств. Известно, что базис съемного протеза должен точно воспроизводить микрорельеф слизистой оболочки тканей протезного ложа. Однако, в процессе полимеризации пластмассы неизбежно происходят его линейно-объемные изменения в результате усадки. Появляются несоответствия между рельефом базиса протеза и рельефом тканей протезного ложа [9,13,19,50,148].

Однако, несмотря на ряд недостатков, акриловые пластмассы имеют простую технологию, экономически доступны, не требуют дорогого оборудования и, поэтому являются наиболее распространенным материалом для изготовления базисов съемных протезов [6,68,98,103].

Термопластические полимеры стали известны в мировой стоматологии с середины прошлого 20 века, однако интерес у отечественных врачей к ним возник в последние 10-15 лет, в связи с появлением доступной информации и оборудования [14,33,84,158]. Термопластические полимеры могут приобретать пластичность и необходимую форму в разогретом состоянии. При этом, в гранулированном или порошкообразном виде полимер поступает в инъекционный цилиндр литьевой машины, где прогревается, пластифицируется и через сопло поступает в литейную форму [169,201]. Термопласты, которые ранее применялись в других областях медицины, это: полипропилен, нейлон, безмономерные акриловые пластмассы. полиоксиметилен, полиэтилен теперь используют для изготовления съемных протезов. Наиболее известные - «Flexi-plast», «Flexy-Nylon», «Dental-D», «Valplast», «Acetal-Dental», «Bredent», «Polyan», [62,81,156,195].

Опыт клиницистов и научные исследования позволили показать, что успех стоматологического ортопедического лечения связан с свойствами материалов, которые подвергаются воздействию среды полости рта и действию сил жевательного давления.

Известно, что методы экспериментальных исследований дают возможность получить наиболее полное представление о свойствах материала и структуре вещества, его составе и строении, взаимодействии с другими материалами и биологическими средами [23,61,196]. Было доказано, что термопластические материалы не содержат остаточного мономера, токсичных и аллергенных составляющих. Эти полимерные материалы обладают хорошей биосовместимостью, что очень важно для людей с аллергическим статусом, патологией желудочно-кишечного тракта, заболеваниями нервной и эндокринной системы [53,82,96,160]. Термопластические пластмассы характеризуются не только пластичностью, запоминанием формы, но и широким выбором цветовой гаммы, что дает возможность расширять выбор съемного протезирования и изготавливать имедиат-протезы, шин-протезы, проводить шинирование [64,69,70,83,108].

В последние годы, широко используемыми термопластическими полимерами являются полиамиды – нейлоны, физические свойства которых превосходят свойства некоторых металлов [126]. Они имеют высокую прочность, среднюю жесткость, устойчивость к воздействию высоких температур и к химикатам. Нейлоновые съемные протезы обладают высокой гибкостью, хорошо противостоят разломам. Протезы из нейлона более комфортны и натуральны в полости рта пациентов, незаметны для окружающих, благодаря хорошей ретенции и эстетическим свойствам [37,42,58]. Наиболее распространенными материалами на основе нейлона являются: Valplast, Flexite (США), Flexi T (Италия), Perflex, Flexi –Nylon, (Израиль), Flexi-plast (Германия), Flexi-J (Сан- Марино), Bre. Flex (Германия) [126,130194].

Протезы из термопластов на основе нейлона 1 типа являются временными протезами и после года ношения отмечается потеря цвета, протезы приобретают коричневый оттенок, в отличие от протезов из нейлонов 2 типа. Из нейлона изготавливают различные виды съемных протезов, комбинированные протезы, съемные протезы при зубочелюстных аномалиях, съемные протезы полного зубного ряда у пациентов с неблагоприятными условиями для протезирования. Долговечность протеза во многом зависит от качества финишной обработки. Чем лучше отполирован протез, тем меньше дополнительных ретенционных пунктов для скопления на нем различного рода отложений. Более жесткие протезы выигрывают, благодаря более легкой окончательной обработке и минимальной пористости полимера [90,97,112,119].

Ацеталы - термопластические материалы на основе полиоксиметилена, являются самыми устойчивыми термопластами. Они имеют кристаллическую молекулярную структуру, и предел прочности в 20 раз превышает предел прочности акрилового полимера. Считается, что по физико-механическим характеристикам их можно рассматривать, как заменитель металла. Известно, что за счет эластичности материала

обеспечивается более точное и плотное прилегание к зубам и соответственно более надежная фиксация протеза. В настоящее время на основе полиоксиметилена выпускаются термопласты: «Dental D» (Италия), «T.S.M. Acetal Dental» (Сан-Марино), Aceplast (Израиль) и др [154,168]. Изготовленные съемные протезы из полиоксиметилена отличаются от других термопластов большей жесткостью, наименьшей усадкой при переработке, устойчивостью к растворителям и превосходит другие термопластические полимеры по стабильности размеров, прочности и жесткости. Использование термопластических полимеров на основе полиоксиметилена, позволяет выполнить большое количество разнообразных аппаратов, временных эстетических конструкций, каркасы бюгельных протезов, шинирующие протезы, окклюзионные каппы, а также эстетические кламмера [30,70,77,181].

Наиболее важными характеристиками термопластических полимеров на основе метилметакрилата является отсутствие свободного мономера после этапа полимеризации. Также важным положительным качеством является и высокая эстетичность, повышенная прочность, легкость, что позволяет изготавливать тонкие съемные протезы. Безмономерные термопластические материалы на основе акриловых полимеров производят в Израиле «Acry-free», в США «Flexite M.P.», в Сан-Марино «The.r.mo Free» и в других странах [7,43,182].

Высокоэластичные термопласты на основе этиленвинилацетата используют для изготовления в зуботехнических лабораториях индивидуальных позиционером, защитных капп для спорта, шин при бруксизме, а также индивидуальных мундштуков для дайвинга [67,69,204].

Таким образом, данные исследования отечественных и зарубежных источников литературы свидетельствуют о том, что в настоящее время используется огромный спектр базисных материалов, к которым предъявляются высокие требования по качеству, по комфорту и высокой эстетике. Следует отметить, что такие материалы должны иметь и высокие

гигиенические характеристики, показатели которых влияют на эксплуатационные свойства.

1.2. Изучение биоинертности полимеров медицинского назначения

По данным литературы, биосовместимость материалов, которые используются в современной стоматологии стала серьезной проблемой. Доказано, что она напрямую связана с качеством, оказываемой стоматологической помощи населению [57,65,101,200]. Стоматологические материалы, находясь в полости рта длительное время, выделяют в ротовую жидкость различные соединения, которые приводят к токсическому воздействию на клетки слизистой оболочки полости рта. На основании анализа литературы было выяснено, что биоинертность стоматологических материалов зависит от общесоматического состояния организма [10,24,59]. Анализ литературы позволил сделать вывод, что в последнее время у населения увеличивается количество хронических заболеваний желудочно - кишечной, нервной, эндокринной и иммунной систем [3,199]. В связи с этим, проблема биосовместимости и индифферентности материалов, применяемых в стоматологии становится очень значимой. Материалы, предназначенные для применения в ортопедической стоматологии для съемного протезирования, должны обязательно проходить испытания на отсутствие токсичности [14,34,40, 93,122]. Для этого процесса используют лабораторных бактерий, животных и добровольцев, которые регламентируются международной организацией по стандартизации. В нашей стране – это ГОСТ Р ИСО 10993. Известно, что разработана классификация, согласно которой материал, в соответствии со степенью и длительностью взаимодействия с организмом, проходят ряд экспериментальных исследований. В настоящее время в стоматологической практике широко применяются полимерные материалы. Это и повлияло на предъявление к ним повышенных токсикологических требований [2,37,76].

Безвредность – является главным требованием для тканей полости рта и организма пациентов. Полимеры - биологически активны и поэтому определяют высокую индивидуальную чувствительность человека к химическому воздействию. Полимерные материалы и продукты, которые служат сырьем для их изготовления, обязательно содержат токсические вещества, такие как низкомолекулярные олигомеры, технологические примеси и мономеры. На основании литературных данных выяснено, что описаны случаи непереносимости съемных протезов из полимеров, применяемых при частичном и полном отсутствии зубов [39,102]. Так как существует опасность негативного воздействия полимеров на окружающие ткани полости рта, то эта проблема привела к необходимости повышенного контроля безопасности их применения. Так, в Российской Федерации разработаны “Общие методические указания к токсико-гигиенической оценке полимерных материалов и изделий на их основе для медицины”. Согласно данным методических указаний, стоматологические полимеры, используемые для изготовления базисов съемных пластиночных протезов, относятся к материалам длительного контакта со слизистой оболочкой, а именно более суток. Поэтому они не должны оказывать общетоксическое, аллергенное и раздражающее действие на ткани полости рта и вызывать отдаленные неблагоприятные последствия [25,36,86,106,194].

Анализ литературы показал, что перед токсикологическим экспериментом необходимо проводить санитарно-химические исследования. Проведение таких исследований является не только необходимым, но и обязательным для стоматологических изделий, так как именно эти результаты определяют характер дальнейшего изучения материала [2,39,52,93,165]. К токсикологическим исследованиям относят: изучение гемолитической активности или гемолитический тест, определение индекса токсичности при воздействии на изучаемый биологический тест-объект. Такие исследования получили название - экспресс - методы. Необходимым исследованием в условиях проведения хронического токсикологического

эксперимента является изучение общетоксического действия на подопытных животных. Доказано, что учеными проводятся данные исследования с целью оценки состояния организма экспериментальных животных по функциональным показателям, весовым коэффициентам внутренних органов, показателям крови, а также проведения морфологического исследования реакции внутренних органов и окружающих тканей на имплантацию исследуемого материала. По результатам проведенных исследований установлено, что для анализа санитарно - химических исследований материалов, которые предназначены для введения внутрь организма, нужно использовать специальные модельные среды, которые имитируют биологические жидкости. Иногда используют и кровь, плазму, мочу, желчь, околоплодную жидкость. Выяснено, что одним из методов токсикологического исследования является изучение сенсibiliзирующего действия полимеров медицинского назначения, включающий кожную реакцию, микроядерный тест и реакцию дегрануляции тучных клеток [39].

При изучении материалов и изделий, контактирующих с кожей и слизистыми оболочками, главное внимание уделяется выявлению возможных местно-раздражающих и аллергенных свойств. Санитарно-гигиеническая оценка полимерных материалов включает во многих случаях биологическую пробу на пирогенность, то есть на присутствие в материалах биологически активных веществ, так называемых пирогенов, вызывающих повышение температуры тела. Одним из основных критериев пирогенности служит температура тела подопытных животных, получивших вытяжки из исследуемых материалов [57,66].

В последнее время появились научные работы по исследованию токсических эффектов полиметилметакрилата, выявляемых на культурах клеток *in vitro*. Так, учеными для выявления количества остаточного метилметакрилата, который попадает в слюну в течение 24 - 48 часов после фиксации, были изучены самоотверждаемые базисные полимеры акрилового ряда. Выделяющийся из съемных протезов метилметакрилат использовался для

изучения его токсического действия на культуру человеческих фибробластов. Результаты исследований показали, что количество остаточного мономера зависело не только от типа полимеризации, но и от пропорции жидких компонентов в смеси и метода окончательной обработки.

Выяснено, что учеными была предложена методика дополнительной обработки съемных протезов с целью уменьшения содержания в них остаточных мономеров метилметакрилата. По данным исследователей, выдерживание образцов в спирте в течение суток ведет к снижению содержания мономера более чем на 30%. По мнению исследователей, эффективной оказывается и кратковременная обработка горячим спиртом. В этом случае выход метилметакрилата уменьшался на 40 - 48%. Кроме того, кратковременное погружение изделий из пластмасс в горячий растворитель приводило к сглаживанию мелких дефектов и неровностей на поверхности изделий и образованию защитной пленки [64,76,100,160].

Существенное влияние на санитарно-гигиеническую характеристику полимеров стоматологического назначения оказывают входящие в его состав ингредиенты. Доказано, что аллергенными свойствами обладают выделяющиеся из полимерных материалов ароматические амины, бензол, толуол, акрилонитрил, малеиновый ангидрид, резорцин, ксилолы, гексаметилендиамин, ацетон, фталаты, пиридин, кумарон. Выяснено, что ингредиенты полимерных материалов, такие как стирол, фталевый ангидрид, гидроперекиси влияют на функции половых желез. Доказаны эмбриотоксические и тератогенные свойства бензола, фенола и формальдегида.

Изучены химические мутагены, такие как диметилформаид, эпихлоргидрин, пропиленоксид, этилен, фенол, формальдегид, этиленгликоль, гидроперекись изопробилбензола. Доказано, что из химических веществ, которые входят в состав полимеров, канцерогенными свойствами обладают полициклические углеводороды и перекиси [48,76].

В ряде экспериментальных исследований проводилось изучение широко применяемой акриловой пластмассы для базисов съемных протезов - «Фторакс». Было обнаружено, что из исследуемого полимера после полимеризации выделяется большое количество свободного мономера и других летучих соединений, которые являются факторами, вызывающими аллергические и токсические явления. Выяснено, что для определения количества остаточного количества низкомолекулярных соединений используются различные методы: полярографический, спектрофотометрический, колориметрический [40,47,148,174,175].

Анализируя данные источников литературы выяснено, что большое количество работ посвящено изучению зависимости между уровнем остаточного мономера, режимом полимеризации и свойствами изделия. Учеными проводилось изучение химической и биологической безопасности полиуретановой композиции. При этом учитывали опасность применения полиуретана в медицине. Изучали биологическое действие данного материала с помощью санитарно-химических исследований, экспресс-метода и изучения общетоксического и сенсibiliзирующего действий. Учитывая результаты проведенных испытаний, ученые смогли сделать вывод о безопасности полиуретановой композиции медицинского назначения, применяемой в ортопедической стоматологии [57,154].

Исследователями проводилось изучение адгезии микробной флоры полости рта к базисным стоматологическим полимерам для съемного протезирования. Для этого применялась методика, которая позволяла соотносить количество бактерий тест - штамма, нанесенного на образец материала, и число прилипших бактерий из расчета на 1см^2 [20,29,63]. На основании данных литературы отмечено, что учеными проводились исследования пластмассы на проницаемость ее микроорганизмами после удаления остаточного мономера. На основании этого была дана оценка зависимости между структурой полимера, гигиеной полости рта пациента,

микробиоценозом полости рта и конструкцией съемного пластиночного протеза [84,95,164].

Из проведенного анализа литературных данных выяснено, что обеспечение безопасности применения базисных материалов является необходимым и важным направлением в комплексной программе по созданию и их применению в медицине. На основании данных многочисленных исследований можно сделать вывод, что окончательную оценку безопасности или вредности стоматологических материалов для организма можно сделать только после изучения материала в токсикологическом эксперименте. По нашему мнению, оценка методов биосовместимости стоматологических материалов является важным и существенным направлением в комплексной программе по созданию и применению полимеров медицинского назначения.

1.3. Влияние качества базисов съемных пластиночных протезов на ткани протезного ложа, микрофлору полости рта и долговечность конструкции зубного протеза

Ценное лечебно-профилактическое значение имеют съемные пластиночные протезы, так как они восстанавливают не только форму и функцию жевательного аппарата при дефектах зубного ряда, но и создают артикуляционное равновесие, при этом мобилизуя резервные силы. Доказано, что как инородное тело, съемные пластиночные протезы оказывают механическое, химико-токсическое, сенсibiliзирующее и термоизолирующее действие на слизистую оболочку полости рта, которая находится в непосредственном контакте с базисом протеза [8,71,121,139].

Данные литературы позволяют утверждать, что акриловые пластмассы, применяемые для изготовления съемных протезов, содержат ряд ингредиентов (пластификаторы, красители, ингибиторы, замутнители и т.д.), действующие в полости рта как аллергены - гаптены. Проникая в организм

пациента через слизистую оболочку полости рта, они вызывают различные изменения, в результате химического раздражения остаточным мономером и компонентами, входящими в состав пластиночного протеза [44]. При этом, явления воспаления слизистой оболочки протезного ложа, по мнению ученых, отмечается более чем у 42-45% лиц, которые пользуются съемными протезами. По данным специалистов, различная степень патологических изменений слизистой оболочки полости рта была выявлена у 69% лиц, пользующихся протезами из акриловых полимеров [36,79,133] .

Доказано, что все съемные протезы нуждаются в тщательной окончательной обработке для того, чтобы придать им гладкую, блестящую поверхность, так как качеству ортопедической конструкции в стоматологии предъявляются большие требования [198]. Это гарантирует не только хорошие характеристики протезов с гигиенической точки зрения, но и увеличивает время их эксплуатации [27,161]. Доказано, что ровная, гладкая, блестящая поверхность лучше противостоит таким процессам, как старение и разрушение в результате воздействия температур, а также воздействия продуктов жизнедеятельности микроорганизмов, характерной для полости рта [15,17,163].

Окончательная обработка базисов съемных конструкций зубных протезов, несомненно, оказывает огромное влияние на слизистую оболочку протезного ложа [104,146]. При наличии дефектов в съемном протезе, некачественном уходе за ним, в базис происходит проникновение микроорганизмов и продуктов их жизнедеятельности из полости рта [28,84,162]. Это, в свою очередь, приводит к накоплению микроорганизмов на поверхности съемного протеза, в котором присутствуют белки, слущенный эпителий, углеводы, лейкоциты и другие остатки пищи, создающие благоприятную среду для роста грибов, в частности *Candida albicans*. В то же время происходит формирование критического значения pH, за счет скопления бактерий налета в ретенционных пунктах. Доказано, что продукты распада грибов и бактерий налета могут вызывать у пациентов

жжение и боль в области слизистой оболочки протезного ложа. Так, 65-80% пациентов, пользующиеся съемными протезами имеют паразитарную форму *Candida albicans* [20,31,99,164].

Усиленное размножение микрофлоры под пластиночными протезами отмечено во многих работах. Проанализировано, что причиной таких изменений со стороны слизистой оболочки полости рта наряду с дрожжевыми грибами могут являться и другие микроорганизмы. Дифтероиды, лактобациллы, гемолитические стрептококк, актиномицеты, лептотрихии, каринебактерии, а-,б-,у-протеолитические микроорганизмы и стафилококки чаще всего встречаются на слизистой оболочке протезного ложа и в слюне [31]. Есть данные свидетельствующие о том, что на одном протезе содержится до 2×10^5 микроорганизмов. При этом доказано, что увеличение количества микроорганизмов приводит к усилению процессов ферментации, изменению буферных свойств ротовой жидкости, в результате чего повышается интоксикация организма [17,125,159].

Ученые изучали мазки со слизистой оболочки твердого неба, при этом ими были обнаружены на поверхности эпителия грамположительные кокки. Проанализировано, что число бактерий нарастало с увеличением срока пользования протезами. Авторами было выявлено, что микроорганизмы, нормально существующие в эпителии, проникают внутрь тканей и являются причиной их поражения, а травма, наносимая протезом может явиться причиной, способствующей развитию заболевания.

Была также проанализирована взаимосвязь между гигиеной полости рта и составом микрофлоры у пациентов, пользующихся съемными протезами. Выяснили, что стафилококки вытесняют другие микроорганизмы и преобладают в этиологии стоматологических заболеваний. Проявления же стафилококковой инфекции сопровождается расстройством кровообращения и поражением рецепторных окончаний [16,29].

Проведенное изучение данных литературы показало, что сила адгезии микроорганизмов зависит не только от применения базисного материала, но и способа его полимеризации [89,99]. Исследователи доказали, что изменения слизистой оболочки под базисом протеза происходило больше у лиц, круглосуточно пользующихся протезами или имеющих неудовлетворительную гигиену полости рта и съемных протезов, которыми они пользовались. Неудовлетворительный гигиенический уход является благоприятным фоном для скопления микрофлоры и появления таких микроорганизмов, которые в норме, как правило не встречаются: кишечная палочка - от 11 до 62%, патогенный стафилококк от 12 до 20%, дрожжеподобные грибы от 9 до 35%, энтерококк до 23% [4,45,135,170].

Исследователи отметили, что уровень гигиены полости рта зависит от различных факторов, в том числе от ротовой жидкости, скорости секреции слюны, ее вязкости и плотности. Было установлено, что вязкость слюны увеличивается у пациентов со съемными конструкциями зубных протезов, которые курят и у больных, возраст которых превышает 55 лет [13,32,133]. Выяснено, что активная кислотность слюны колеблется от 5,71 до 7,35 ед. рН. Однако, исследователями было отмечено, что при некоторых патологических процессах рН слюны смещается в кислую сторону до 5,32 ед. рН или в щелочную до 8,13 ед. рН. Сдвиг рН в щелочную сторону, несомненно, ведет к образованию труднорастворимого соединения фосфата кальция, осаждающегося в виде зубного камня. Экспериментальные наблюдения, проводимые учеными, в клинике показали, что зубной налет достаточно устойчив к смыванию слюной и полосканию полости рта, так как его поверхность покрыта слизистым полупроницаемым мукоидным гелем [44,75,78,100]. Исследования ученых по гигиеническому уходу пациентов за съемными протезами показали, что регулярно ухаживают за полостью рта около 39,4% пациентов. Пациенты, которые нерегулярно ухаживают за съемными пластиночными протезами и полостью рта – 29,3%, а у 11,2% пациентов он отсутствует.

Анализируя данные научной литературы, можно сделать вывод, что лишь 28-35% пациентов, пользующиеся съемными протезами регулярно соблюдают гигиену полости рта. Доказано, что отношение к гигиене во многом определяется уровнем культуры, социальной средой, образованием и т.д. В результате многочисленных исследований авторами было отмечено, что зубной налет чаще скапливается в области искусственных десневых сосочков, на внутренней поверхности базиса, на наружной поверхности базиса в области протоков слюнных желез [20,75,88,107,166].

На основании результатов исследований было выяснено, что на хорошо отполированных, гладких поверхностях происходит реже образование зубной бляшки. Было установлено, под воздействием продуктов жизнедеятельности микроорганизмов гладкие поверхности могут превратиться в шероховатые. Шероховатая поверхность способствует адгезии микроорганизмов и образованию налета, который очень трудно удаляется [18,28,84,110,145].

Отмечено, что в результате нарушения гигиены полости рта может возникать неприятный запах изо рта – галитоз. Это заболевание, которое мешает свободному общению пациентов, уменьшает их коммуникативные возможности и, как следствие, ухудшает качество жизни [49,92,184]. Доказано, что причиной неприятного запаха изо рта могут быть парадонтопатогенные микроорганизмы, ксеростомия, которая приводит к возрастанию количества микроорганизмов в полости рта. Считают, что это причины местного характера. Исследователи отмечают причины общего характера, которые являются скорее осложнением, связанным с нарушением гигиенического состояния полости рта. К ним относят изменение иммунологической реактивности организма и состояние сенсibilизации. Доказано, что за счет снижения защитных свойств слизистой оболочки, может возникнуть аутоинфекция [32,75,105]. Доказано, что особое внимание гигиеническому уходу за полостью рта и съемными ортопедическими конструкциями, следует уделять лицам пожилого возраста,

которые из-за своей ограниченной подвижности или общей слабости не могут осуществлять качественно гигиену полости рта и съемных протезов [56,74]. Выяснено, что при увеличении срока пользования съемными протезами их гигиеническое состояние ухудшается. Это связано с тем, что полимеры, из которого изготовлены съемные протезы подвержены процессу старения. При этом, наблюдается увеличенная обсемененность, наличие интенсивного налета и зубного камня. На основании литературных данных был сделан вывод, что необходимо обучать пациентов гигиене протезов, с подбором индивидуальных средств гигиены [6, 85]. Учеными разработаны и изучены специальные очищающие и дезинфицирующие средства для съемных протезов. Считается, что самым распространенным средством гигиены у пациентов является чистка съемных протезов мануальной зубной щеткой с применением зубной пасты. Клиницистами отмечено, что применение пациентами зубного порошка, который характеризуется абразивными свойствами, приводит к образованию царапин, шероховатости поверхности базиса протеза. Это облегчает прикрепление к базису микроорганизмов и остатков пищи [20,75,]. Выяснено, что пациенты, пользующиеся съемными конструкциями зубных протезов несомненно должны знать, что существует средства для ухода за съемными протезами. Такие средства, как гели, пасты, жидкости для их очищения и дезинфекции, контейнеры для хранения съемных протезов [5,26 38,107,180].

Основополагающим аспектом в гигиене полости рта и съемных протезов является комплексность и последовательность гигиенической процедуры. Важным моментом является применение, наряду с традиционным средствами гигиены, ополаскивателей. Для пациентов, пользующихся съемными протезами, наиболее подходящими является ополаскиватели, которые сочетают в себе противовоспалительные, антибактериальные и дезодорирующие характеристики [20,41,78,107,129,179]. Взаимосвязь между качеством гигиены полости рта, гигиены съемных протезов и стоматологическими заболеваниями очевидна. Доказано, что обучение

пациентов, пользующихся съемными протезами, гигиене полости рта может считаться профилактикой заболеваний слизистой оболочки полости рта [73]. Выяснено, что ткани организма находятся в динамическом равновесии с биохимическими процессами. Инородный материал нарушает это равновесие, вызывая в тканях различные реакции. Так, наличие ортопедических конструкций в полости рта способствует развитию и поддержанию дисбактериоза, при этом возникают патологические процессы на слизистой губ, языка, щек, в виде эрозий, гиперплазии и гиперкератоза [9,17,64,96].

Исследователи изучали клинические и гистологические особенности стоматитов, обусловленные съемными зубными протезами [54]. Было уделено огромное внимание на изучение состояния эпителия, его толщины, кератинизацию и на соединительно-тканевую основу. Анализ исследований показал, что были выявлены две формы стоматитов: атрофическая и гиперпластическая. Они характеризовались определенными особенностями, заключающиеся в том, что появлялись изменения в виде некератинизированного эпителия и наблюдалась интенсивность роста дрожжевых грибов. У больных отмечалась сухость во рту (ксеростомия), глосситы, ангулярный хейлит, спонтанная геморрагия, лейкоплакия. Также, в подлежащей соединительно-тканевой основе была отмечена воспалительная лимфоцитарная инфильтрация, которая иногда располагалась в эпителиальном пласте [73,80].

Исследователи отметили, что съемные протезы подавляют миграцию лейкоцитов на поверхность слизистой оболочки рта, в результате чего практически у всех лиц, пользующихся съемными протезами, отмечалось ее хроническое воспаление [20,36,74]. Ухудшение самоочищения рта, способствующее воспалению в тканях протезного ложа, может происходить также за счет изменений со стороны функционирования слюнных желез. Согласно оценки данных литературных источников было установлено, что в результате трения базисами съемных протезов видоизменяются и в

результате частично утрачивают свою функциональную значимость небные слюнные протоки [9,11].

Другими учеными было отмечено, что при дефектах зубного ряда ухудшается функция слюнных желез, происходит уменьшение объема секреции и количества минеральных компонентов. При этом, восстановление дефектов зубного ряда нормализовало функции слюнных желез и ее минерального состава. Все это, в конечном итоге, приводило улучшению факторов местной защиты полости рта [8,25,49].

Факторами, способствующими возникновению гипертрофического воспаления слизистой оболочки полости рта при пользовании конструкциями съемных протезов, являются механическая травма, плохая гигиена рта и ослабление резистентности организма [2,9,25,188]. Отмечено, что при устранении причины, а именно при отказе от пользования съемными пластиночными протезами, воспалительные явления исчезают [45,54].

Установлено, что у пациентов в первые 3—7 дней пользования съемными протезами в слизистой оболочке протезного ложа появляются явления, которые характерны для воспалительной реакции, такие как гиперемия и нарушение оттока крови. Доказано, что к 14 дню эти явления, как правило, постепенно стихают, а через месяц приближаются к норме. Проводилось дальнейшее изучение изменений в сосудистом русле, которое показало, что после пользования съемными протезами в течение 5 лет происходят изменения функционально приспособительного характера. Отмечались и признаки утолщения, разволокнения стенок сосудов и нарушение трофических процессов в слизистой оболочке [25,55,60,71, 172].

Анализ литературы показал, что тяжесть течения воспалительных заболеваний тканей полости рта зависит от различных факторов, в том числе от состояния иммунологической резистентности и обсемененности тканей микроорганизмами. Учеными была установлена взаимосвязь между клиническими параметрами, иммунологическими показателями ротовой жидкости и состоянием микробиоценоза рта [17,32,100]. Доказано, что для

полости рта, как и для всего организма, свойственна микробная флора, которая отличается постоянством качественного и количественного состава флоры. Известно, что она поддерживается физиологическими процессами, обеспечивающими оптимальное функционирование слизистой оболочки и слюнных желез, взаимоотношениями между микробными видами, что является следствием биологического равновесия за счет феномена «бактериального взаимодействия», как между организмом и адаптированной флорой, так и между отдельными ее видами [72,75,149].

Учеными доказано, что нормальная микробная флора, осуществляя функции биологического барьера и постоянного стимулятора локального иммунитета, оказывает положительное влияние на организм. Однако, при изменении соотношения отдельных видов под влиянием разнообразных причин, микробная флора утрачивает свои защитные свойства и часто становится источником аутоинфекции. Доказано, что травма, возникающая при ношении съемных протезов влияет на эту среду и способствует росту патогенной флоры, которая является причиной возникновения заболеваний слизистой оболочки рта, таких как протезный стоматит, кандидоз, красный плоский лишай и др. [25,64].

Ученые провели ряд исследований, которые позволили доказать, что необходимо проводить хронические токсикологические исследования на животных. Так, результатом экспериментальных исследований на самцах белых крыс, путем введения под акриловые накладки 30 мг *Candida albicans* был вызван небный кандидоз. Наблюдали, что через одну неделю в эпителии неба экспериментальных животных появились признаки острого воспаления. Далее было отмечено появление на поверхности неба колоний бластоспоров. Однако через 2 недели на слизистой оболочки появились эритематозные области, зоны лейкоцитарной инфильтрации и частичная атрофия. Через 6 недель эксперимента наблюдалось увеличение процесса атрофии. После того, как исследователями были удалены акриловые пластинки патологические изменения небного эпителия исчезли в течение месяца. На

основании проведенного эксперимента был сделан вывод о взаимосвязи роста грибов, воспаления и наличия акриловых пластмасс [20,43,52,184]. В возникновении протезных стоматитов, главную роль играет химико-токсическое воздействие акрилатов, в частности остаточный мономер, содержание которого насчитывается от 1-2 % и более. К отрицательному действию ученые относят «парниковый эффект», возникающий при эксплуатации протезов с пластмассовыми базисом, обладающим малой теплопроводностью. Доказано, что под протезом сохраняется температура, близкая к температуре тела человека [12,32,35], что способствует размножению микроорганизмов, которые выделяя бактериальные токсины, вызывают воспаление, сопровождающиеся гиперемией, жжением и болью в области слизистой оболочки протезного ложа [17,31,44,96].

Учеными, с целью обнаружения зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа после фиксации съемных протезов, были предложены исследования [36,40,45,100]. Использование данных методов позволяло выявлять зоны перегрузки в ранние сроки пользования протезами и своевременно устранять их, что способствовало предупреждению возможных повреждений подлежащих тканей протезного ложа, связанных с технологическими нарушениями при изготовлении съемных протезов [9,14,54].

Таким образом, на основании проведенного литературного обзора можно сделать вывод, что гладкая, ровная поверхность пластмассовых зубных протезов лучше противостоит процессам старения и разрушениям в результате перепада температур, а также воздействию продуктов жизнедеятельности микрофлоры полости рта. Качество окончательной обработки съемных протезов несомненно оказывает влияние и на слизистую оболочку полости рта. Все выше перечисленное указывает на актуальность

исследований, направленных на разработку специальных полировочных средств для окончательной обработки термопластических полимеров, что будет способствовать повышению эффективности ортопедического лечения и улучшению качества жизни пациентов, пользующихся съемными протезами из термопласта.

1.4 Основные свойства абразивных стоматологических материалов применяемых в ортопедической стоматологии

В настоящее время в ортопедической стоматологии применяются разнообразные абразивные материалы для проведения этапа шлифования и полирования съемных протезов из различных полимеров. Шлифование – это процесс обработки по удалению шероховатостей и неровностей с обрабатываемой поверхности зубных протезов и аппаратов. Полирование – это окончательный процесс обработки с целью получения гладкой, блестящей поверхности зубных протезов и аппаратов [8,35,91,111,144]. Доказано, что шероховатости, плохо отполированная поверхность протеза, может вызвать у пациента значительный дискомфорт и осложнить гигиенический статус полости рта. На таких поверхностях, в агрессивной среде полости рта, происходит образование зубного налета и твердых зубных отложений [113,143,147], что способствуют появлению неприятного запаха из полости рта, раздражению слизистой оболочки и, как правило, приводит к возникновению ряда заболеваний, как стоматологического, так и общего характера [15,22,95,187]. Доказано, что качественная обработка поверхности съемных протезов устраняет эти осложнения, способствуя повышению эстетических показателей съемных зубных протезов, их прочности и долговечности [150,167]. Хорошо отполированная поверхность съемных протезов лучше противостоит процессам деструкции, таким как старение и разрушение, в результате воздействия перепада температур и продуктов жизнедеятельности микроорганизмов [18,27,84,115,189].

Из анализа литературы известно, что процесс шлифования и качество обрабатываемой поверхности зависят от многих факторов. Наиболее важное значение, имеют такие факторы, как размер абразивных частиц, давление абразива на материал и его теплопроводность, скорость, с которой абразивные частицы движутся по поверхности [15,28,90,114,116,141]. Чаще всего применяются зерна размером 0,15 – 0,75 мм. Выяснено, что для грубого шлифования могут использоваться и более крупные зерна, размер которых доходит до 1,5 – 2 мм [197]. Доказано, что давление абразива на обрабатываемую поверхность должно быть умеренным, чтобы не привести к поломке протеза или инструмента. Кроме того, излишнее давление приводит к нагреванию инструмента и поверхности обрабатываемого объекта, подвергающегося шлифованию [138,192]. Также выяснено, что высокие температуры, хоть и кратковременные, способны привести к деформациям полимеров, что сказывается на снижении прочности и износоустойчивости шлифуемого изделия. Известно, что перегрева нужно и можно избежать, соблюдая правильный режим процесса шлифования [69,84,123].

Выяснено, что шлифование и полирование большинства конструкционных стоматологических материалов выполняются по одинаковым принципам, рекомендованных последовательности применения абразивов [171,177,187]. Поверхность съемного протеза обрабатывают сначала напильниками, шаберами, штихелями, точильными камнями. Процессы шлифования и полирования должны проводиться по рекомендуемой производителями схеме, начиная с достаточно грубых абразивов, чтобы удалить глубокие царапины и неровности [178]. Поверхность заглаживается абразивами с последовательным уменьшением размера частиц, при этом до их полного устранения или уменьшения до микроскопического размера. После окончательной отделки-полирования изделие приобретает блестящую поверхность [110,117,128,140,183]. Известно, что процесс полирования производится войлочными, матерчатыми, кожаными кругами, нитяными и волосяными щетками,

укрепленными на валу шлифмотора. Эластические круги различного диаметра изготавливаются из корунда разной зернистости, круглых нитяных, волосяных или капроновых щеток с использованием полировочных паст, представляющих собой композиции из тонких полировочных абразивов, поверхностно активных и связующих веществ [35,84,131]. С ортопедической стоматологии в качестве абразивного наполнителя (20-40 %) используют пемзу, силикат или оксид алюминия, диоксид кремния и цирконовые концентраты [120,140,142, 186,191]. Представляет интерес изучение эффективности использования циркона в качестве абразивных компонентов полировочных паст для окончательной обработки базисов из термопластических полимеров и придания зеркального блеска поверхности. В основе поверхностно-активных веществ применяют стеарин, парафин, воск, вазелин, имеют низкое поверхностное натяжение и способствуют гомогенному распределению пасты на обрабатываемой поверхности [35,62,91,118,142,155].

Из анализа литературы выяснено, что специалистами широко используется белая полировочная паста «Oral L», «Паста универсальная бежевая» (Германия) для полирования всех стоматологических пластмасс, но чаще для светоотверждаемых и акриловых. Положительными качествами этой пасты является достижение хорошего полировального эффекта за короткий промежуток времени [152,185].

На современном стоматологическом рынке фирмой «Bredent» (Германия) представлены ряд полировочных паст для полирования базисов съемных протезов. Так, разработана и рекомендована для полирования базисов съемных протезов из акриловых полимеров паста «Акриполь». По данным специалистов, она обладает оптимальной абразивностью, которая позволяет получить гладкую, блестящую обрабатываемую поверхность. Для получения оптимального зеркального блеска поверхности рекомендуют «Abraso-starglans asg» [124,137].

Для полирования акриловых полимеров и светоотверждаемых

полимеров разработана и апробирована полировочная паста «Tager Multi», YAMANASHI (Япония). Мелкодисперсный порошок оксида алюминия, который входит в ее состав, способствует наиболее эффективной финишной обработке акриловых пластмасс, не оставляя микроцарапин и жирных следов [176,203]. Полировочными пастами, позволяющими добиться зеркальной, блестящей поверхности без микроцарапин являются «Termo-gloss», «Renfert» (Германия), «Shine Do Polish» (Израиль). В своем составе они содержат электрокорунд разной дисперсности, октодеоктановую и стеариновую кислоты [136,190]. Для полирования базисов из термопластических пластмасс разработана и используется в практике «Blue Shine» YAMANASHI (Япония). Густая консистенция позволяет хорошо отполировывать поверхность протезов до идеального блеска. Для полировки мягких протезов из нейлона фирмой рекомендовано использовать гель «Silky Shine». Однако, специалистами отмечена дороговизна в использовании всех импортных полировочных паст [173,202].

Известна полировочная паста «Poliset-2» (Россия), предназначенная для полирования жесткой пластмассы. В своем составе она содержит абразив – электрокорунд размером 3 мм в количестве около 35%, полипентодециклооктановую кислоту, поверхностно-активное вещество, воск, стеарин и парафин. Паста имеет такой недостаток, как невысокое отражение зеркальной поверхности и неудовлетворительный блеск поверхности термопласта. Отмечено также и длительное рабочее время обработки поверхности базиса из термопластических полимеров этой полировочной пастой [28,35].

На отечественном стоматологическом рынке представлена жидкая полировальная паста «РУПОЛ-Ультра» светло-зелёного цвета, для окончательной полировки протезов из нейлона и других, вязких трудно полируемых материалов. Способ применения и используемые при обработке приспособления, такие же, как при работе с классическими полировочными материалами. Преимуществом пасты «РУПОЛ-Ультра» является простота в

применении гомогенной не расслаивающей массы, однако скорость окончательной обработки базисов зубных протезов и результат полировки зависит в полной мере от качества предварительно подготовленной поверхности, а заявленное рабочее время, по мнению зубных мастеров, не позволяет добиться зеркального блеска протезов из нейлона [28,69]

Модифицированный состав полировального порошка «РУПОЛ-М» (Россия) предназначен для шлифовки и полирования нейлоновых и акриловых базисов протезов. Желтый цвет полировочного порошка благодаря контрасту с базисом протеза, облегчает контроль над процессом шлифования. Комплексная дезинфицирующая добавка, находящаяся в составе «РУПОЛ-М», обеззараживает полировочный состав во время и после шлифовки реставрированных зубных протезов. Препарат обладает широким спектром активности в отношении различных бактерий, вирусов гепатитов, ВИЧ, и др., а также грибков [15]. Специалисты отмечают, некоторые неудобства в окончательной обработке, проявляющиеся во время полирования съемных ортопедических конструкций с базисом из термопластических материалов, которые выражены в налипании уплотненной массы на протез, это существенно влияет на временные затраты этапа полирования конструкций [27,87,151].

В заключении следует отметить, что отечественные полировочные пасты для полимеров, используемые в стоматологии, представлены в небольшом ассортименте. Они оставляют следы, микроцарапины, не позволяют добиться ровной, гладкой и блестящей поверхности зубных протезов с базисом из термопластических полимеров. Выяснено, что окончательная обработка съемных протезов из термопластов требует от специалистов много времени и экономических затрат. Остается и неудовлетворенность от качества полученной поверхности. Специалистами в основном используются дорогие импортные полировочные средства. Это и послужило окончательным доводом к проведению собственных исследований.

Таким образом, остается актуальной научной и практической задачей разработать полировочную пасту, которая позволит добиться гладкой, ровной, блестящей поверхности, снизить себестоимость технологии окончательной обработки съемных протезов из термопластических полимеров, повысить эффективность ортопедического лечения пациентов с полным и частичным отсутствием зубов.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

2.1 Экспериментальные исследования

2.1.1 Описание исследуемых базисных материалов

В последнее время на российском стоматологическом рынке появились технологии изготовления съемных конструкций из термопластических полимеров. Термопластические полимеры стали использоваться в мировой стоматологии с середины 20 века. Но интерес у отечественных врачей к этим материалам возник только 10-15 лет назад, с появлением доступной информации, оборудования и разнообразия самих термопластов. Самыми распространенными термопластическими полимерами являются нейлоны, имеющие высокую прочность, среднюю жесткость, а также устойчивость к высоким температурам и химикатам. Основными представителями материалов на основе нейлона являются: «Valplast», «Flexite», «Flexi T», «Perflex», «Flexi –Nylon».

В работе использовали «Perflex» (Израиль) – термопластический полимер с хорошими физико-механическими и эстетическими свойствами (рис. 2.1). Съемные протезы из термопласта «Perflex» обладают гибкостью, эластичностью и хорошо противостоят поломкам.

В последние годы в ортопедической стоматологии для изготовления съемных протезов стали широко использовать термопластические полимеры на основе метилметакрилата. Основными характеристиками этих полимеров является отсутствие свободного мономера, высокая прочность и эстетичность. Безмономерные материалы на основе акрилатов производят США - «Flexite M.P.», Израиль - «Acry-free», Сан-Марино - «The.r.mo Free», Италия - «Fusicril», Германия - «Polyan» и другие.



Рис. 2.1. Термопластический полимер – нейлон «Perflex» (Израиль)

В работе использовали «Acry-free» (Израиль) (рис. 2.2). Отличительной особенностью этого материала от акриловых полимеров является отсутствие свободного мономера, высокая прочность, легкость и эстетичность, что позволяет изготавливать особо тонкие съемные протезы.

Этап перебазировки и починки этих протезов можно проводить при помощи термопластов, а также при помощи любого из видов акриловых пластмасс (холодной и горячей полимеризации).



Рис. 2.2. Термопластический полимер на основе метилметакрилата «Acry - free» (Израиль)

В работе использовали полировочную пасту «Термо-gloss» (Германия), позволяющую добиться зеркальной, блестящей поверхности без микроцарапин. В своем составе она содержит электрокорунд разной дисперсности, октодеоктановую и стеариновую кислоты.

На кафедре пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко совместно с ООО «ЦЕЛИТ» (г. Воронеж) была разработана полировочная паста для термопластических полимеров «ПолирПро». В своем составе она содержит 65,8 % циркониевого концентрата, как абразивный компонент, мел ММС (ГОСТ 12085-88) 11,7%, как загуститель и абразив, пастообразующие наполнители парафин П 2 (ГОСТ 23683-89) -12,7 % и воск ЯВ-1 (ТУ 38.301-25-11-93) -9,8 %. Оптимальной густоты консистенция пасты позволяет хорошо отполировывать поверхность съемных протезов до идеального блеска. Способствует наиболее эффективной финишной обработке термопластических пластмасс, не оставляя микроцарапин и жирных следов.

2.1.2 Методика оценки качества поверхности и структуры полимерных образцов с помощью атомно-силовой микроскопии

Для проведения оценки качества окончательной обработки полимерных образцов изучаемыми полировочными пастами на микроуровне использовали исследование морфологии поверхности полимеров с помощью метода атомно-силовой микроскопии. Данное исследование проводили на базе кафедры физики твердого тела и наноструктур Воронежского государственного университета в лаборатории «Наноскопии и нанотехнологий» ЦКПНО ВГУ.

Атомно-силовая микроскопия – это один из самых мощных современных методов исследования морфологии поверхности и локальных свойств поверхности изучаемых образцов материалов с высоким пространственным разрешением. В последние годы метод атомно-силовой микроскопии изменился: микроскопы превратились в многофункциональные аналитические инструменты, которые предназначены не только для изучения топографии, пространственного распределения поверхностных силовых магнитных и электрических полей, но и для исследования температуры, емкостных и адгезионных свойств поверхности изучаемых образцов. Метод открыл широкие возможности для изучения морфологии и различных характеристик поверхности. Атомно-силовой микроскоп относится к новому виду прецизионной измерительной аппаратуры (рис. 2.3.).

Главным конструктивным элементом атомно-силового микроскопа, который определяет его возможности и разрешение, служит датчик силы – игла и несущий ее кантилевер, которые и определяют функциональные возможности измерений различных физических величин. Система механического подвода обеспечивает перемещение пьезоэлектрического сканера вдоль специальных направляющих. На определенном расстоянии между кантилевером и поверхностью образца возникает измеряемое силовое взаимодействие, характер которого определяет режим работы микроскопа.



Рис. 2.3. Атомно-силовой микроскоп

Датчик силы (кантилевер) – представляет собой плоскую пружину длиной от 110 до 400 микрометров, один конец которой жестко закреплен. На свободном конце пружины располагается игла, длиной всего несколько микрометров, а радиус закругления обычно менее 90-100 ангстрем. При работе кантилевер деформируется в ответ на силы, действующие на иглу (рис. 2.4).

Пьезокерамический сканер перемещает образец относительно кантилевера, проходя последовательно точку за точкой.

В каждой точке скана вертикальное отклонение кантилевера детектируется оптически с помощью фотодетектора. При приближении зонда к образцу между атомами острия кантилевера и поверхности возникает взаимодействие, которое описывают потенциалом взаимодействия Леннарда–Джонса.



Рис. 2.4. Датчик силы (кантилевер)

Зависимость обусловлена силами Ван-дер-Ваальса. При диагностике свойств поверхности образцов в атомно-силовой микроскопии используются разные пределы силового взаимодействия зонда с поверхностью. Это 3 режима работы: контактный; прерывисто-контактный; неконтактный.

При работе на атомно-силовом микроскопе имеется возможность широкого выбора режимов получения изображений, основанных на различном силовом взаимодействии и конструктивных параметров кантилевера. Благодаря этому можно увеличить число измеряемых характеристик поверхности, независимых друг от друга.

Для описания измерений профиля поверхности, взятого в перпендикулярном направлении к номинальному профилю применяются метрические параметры. Для представления измеренного профиля поверхности от точки к точке используется цифровая функция высоты профиля, $Z(k,j)$, выражающаяся как расстояние между измеренным профилем и средней плоскостью профиля поверхности.

Амплитудные параметры:

S_y - размах высот (ISO 4287/1), нм. наибольшего выступа и наибольшей впадины. Параметр S_y необходим для оценки степени “пересеченности рельефа местности”.

S_a - средняя арифметическая шероховатость (ISO 4287/1), нм. Параметр S_a определяет шероховатость поверхности в виде двумерного среднего арифметического значения (т.е. первого начального момента μ_1) и центр распределения.

S_q - средняя квадратическая шероховатость (ISO 4287/1), нм. Параметр S_q (второй центральный момент μ_2) является определяющей характеристикой шероховатости.

Параметр S_z выражает шероховатость поверхности (по аналогии с методом max - min) по выбранным пяти координатам максимальных высот и впадин.

Параметр S_{sk} (третий центральный момент μ_3) характеризует скошенность распределения профиля, когда один спад крутой, а другой - пологий. Для симметричных (относительно центра) распределений профиля $S_{sk} = 0$.

Для исследования были выбраны образцы термопластических материалов, отполированные исследуемыми полировочными пастами отечественного и импортного производства, в соответствие с рекомендациями фирмы-изготовителя.

Исследование структуры материала проводили в трех различно выбранных фрагментах на каждом полимерном образце, с увеличением $\times 100$, $\times 300$ раз. Все образцы фиксировались на столике атомно-силового микроскопа для проведения анализа при разном увеличении (рис. 2.5).



Рис. 2.5. Фиксация исследуемых полимерных образцов на столике атомно-силового микроскопа для проведения анализа

В следствие проведенного экспериментального исследования были изучены и проанализированы однородность структуры, наличие или отсутствие неровностей, трещин, пор в экспериментальных образцах полимеров, отполированных пастами. Изучалась их величина и количество. Полученные данные заносились в протокол.

2.1.3 Методики санитарно-химических исследований водных вытяжек образцов термопластических полимеров

Проводили сравнительный анализ запаха проб исследуемых образцов паст для полирования «Термо-gloss» и «ПолирПро» и образцов полимеров

обработанных с их помощью, установление возможных различий образцов после полирования образцами паст. и полимера после обработки ими. Изучение запаха проведено в НИЛ МИП ООО «Сенсорика-Новые Технологии» на лабораторном (экспериментальном) анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос» (производство Россия) (рис. 2.6, рис. 2.7).

Пьезокварцевое микровзвешивание массивом сенсоров основных классов легколетучих соединений запаха в равновесной газовой фазе над образцом

Метод выбран в качестве наиболее чувствительного для оценки возможного выделения летучих органических соединений из полирующих паст



Рис.2.6. Общий вид рабочего места «МАГ-8»

В качестве измерительного массива применены 8 сенсоров на основе пьезокварцевых резонаторов ОАВ-типа с базовой частотой колебаний 10,0 МГц с разнохарактерными пленочными сорбентами на электродах.



Рис.2.7. Рабочий режим с анализатором запахов «МАГ-8»

Покрытия выбраны в соответствие с задачей испытаний (возможная эмиссия из проб разных органических соединений - маркеров состояния пробы при начале порчи):

- сенсор 1 – многослойные углеродные нанотрубки, МУНТ-универсальный сорбент;
- сенсор 2 - пчелиный клей (прополис), ПК;
- сенсор 3 - пчелиный клей (прополис), модифицированный FeCl_3 (ПКс FeCl_3);
- сенсор 4 - полиэтиленгликоль себацинат (ПЭГСб);
- сенсор 5 - полиэтиленгликоль фталат (ПЭГФ);

- сенсор 6 - полиэтиленгликоль сукцинат (ПЭГСк);
- сенсор 7 – полифениловый эфир (ПФЭ);
- сенсор 8 – триоктилфосфиноксид (ТОФО).

Подготовка проб к анализу: пробы полирующих паст массой 10,0 г, равные по площади около 2см^2 образцы полимеров без и после обработки изучаемыми пастами помещали в стеклянные бюксы, вместимость которых составляла 10-12 см^3 . Их плотно закрывали, выдерживали при комнатной температуре ($20\pm 1^\circ\text{C}$) не менее 20 мин для насыщения над ними равновесной газовой фазы.

Затем отбирали через мембрану индивидуальными шприцами 3 см^3 равновесной газовой фазы, не затрагивая при этом образец и вводили в ячейку детектирования. Фон массива сенсоров составлял от 15 до 30 Гц.с.

Режим измерения: время измерения составляло 120 сек, режим фиксирования откликов сенсоров равномерный с шагом 1сек, оптимальный алгоритм представления откликов – по максимальным откликам отдельных сенсоров. Погрешность измерения – 10%.

Суммарный аналитический сигнал: сформирован с применением интегрального алгоритма обработки сигналов 8-ми сенсоров в виде «визуального отпечатка». Для установления общего состава запаха проб применяли полные «визуальные отпечатки» максимумов - наибольшие отклики 8-ми сенсоров. «Визуальные отпечатки» максимумов были построены по максимальным откликам сенсоров в равновесных газовых фазах изучаемых образцов за время измерения, что позволило установить похожесть и различие состава легколетучей фракции запаха над анализируемыми образцами.

Тонкие различия в составе газовой смеси устанавливали путем сравнения кинетических «визуальных отпечатков», построенных по

откликам всех 8-ми сенсоров, фиксируемых в разное время за весь интервал измерения. В таком аналитическом сигнале больше проявляется природа компонентов смеси. Оба вида сигналов, а также площади фигур рассчитывались автоматически.

В качестве критериев для оценки различия в запахе анализируемых проб выбраны:

1. Качественные характеристики:

- форма «визуального отпечатка» с характерными распределениями по осям откликов определялась набором (природой и содержанием) соединений в равновесных газовых фазах;

- отношение максимальных сигналов двух сенсоров $A_{i/j}$, позволяли идентифицировать (распознать) основные сорбирующиеся вещества или отличить их от стандарта (воды);

- параметр стабильности аромата $k_{i/j}$ – соотношение сигналов определенных сенсоров в матрице в произвольно выбранное время измерения, позволили проследить изменение соотношения концентраций отдельных классов веществ в равновесной газовой фазе над образцами. Например, если соотношение сигналов сенсоров для анализируемой пробы отличалось от таких для пробы-контроля, то изменяли содержание отдельных классов органических соединений за счет связывания матрицей продукта или обогащения в равновесных газовых фазах нативными веществами, вследствие порчи или иных изменений. При этом отклики сенсоров или общая площадь «визуального отпечатка» существенно не менялась.

2. Количественные характеристики:

1) S_{Σ} , Гц.с – суммарная площадь полного «визуального отпечатка» – оценивали общую интенсивность запаха, которая пропорциональна

концентрации легколетучих веществ, в том числе воды – построенного по всем сигналам всех сенсоров за полное время измерения;

2) площади под хроночастотограммами всех сенсоров, S_i , Гц·с – для оценки содержания отдельных классов органических соединений в равновесных газовых фазах методом нормировки.

3) для распознавания в смеси отдельных классов соединений применяли параметр идентификации A_{ij} , рассчитанный по сигналам сенсоров в анализируемых образцах и для стандартных соединений. Набор этих параметров соответствовал индивидуальной качественной характеристике смеси легко летучих соединений, аналогично наборам максимумов пиков в хроматографии или на спектрах поглощения.

Отклики сенсоров зафиксированы, обработаны и сопоставлены в программном обеспечении анализатора «MAG Soft». Спектрофотометрия для детектирования смывов в воду проведена с помощью прибора Shimadzu UV mini 1240 (ЦКП ВГУИТ) (рис. 2.8).



Рис. 2.8. Shimadzu UV mini 1240

2.1.4 Определение индекса токсичности модифицированных стоматологических материалов

В состав полимерных материалов, используемых в ортопедической стоматологии для базисов съемных протезов, входят токсичные компоненты, которые могут оказывать вредное влияние на организм человека. Индивидуальная чувствительность пациентов к их химическому воздействию усугубляет это положение. Поэтому, в Российской Федерации разработаны «Общие методические указания к токсико-гигиенической оценке полимерных материалов и изделий на их основе для медицины».

Программа исследований разработана в зависимости от характера и продолжительности их контакта с организмом человека. Согласно данным указаниям полимеры, используемые для изготовления базисов съемных пластиночных протезов, относятся к материалам длительного контакта со слизистой оболочкой (более суток).

Определение острой токсичности было проведено на базе Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» (ГОСТ Р ИСО 10993-14-2001).

В исследовании образцов полимеров, отполированных образцами исследуемых полировочных паст, в качестве тест-объекта использовали сперму крупного рогатого скота, замороженную в парах жидкого азота. Гранулы замороженной бычьей спермы получали на станциях искусственного осеменения и хранили в сосудах Дьюара, наполненных жидким азотом (рис. 2.9). Проводили исследование изменения зависимости двигательной активности сперматозоидов от времени под воздействием химических соединений, содержащихся в вытяжках из исследуемых образцов.

Показатель подвижности, $m = f(t)$ определяли как:

(1)

$$m = d \cdot C_n \cdot V, \text{ где}$$

d - постоянный коэффициент, *C_n* – концентрация подвижных клеток, *V* - средний модуль скорости клеток.



Рис. 2.9. Сосуд Дьюара

Анализ оценки показателя подвижности производили путем подсчета изменений интенсивности светового потока при движении сперматозоидов, через оптический зонд. Исследовали образцы полимеров весом не менее 30 г, но не менее 20 штук каждого наименования. Образцы измельчали на куски максимальным сечением, не превышающим 20 x 20 мм, заливали 100 мл дистиллированной воды в термостойкой колбе, которую помещали в специальный термостат на одни сутки с температурой $41 \pm 2^\circ \text{C}$.

Проводили сравнительный анализ индекса токсичности опытного раствора и контрольной (модельной) глюкозо-цитратная среды. Исследуемые растворы (контрольный и опытный) по 0,5 мл помещали в специально

приготовленные пробирки с притертыми пробками и помещали на водную баню при температуре $(41 \pm 2)^\circ \text{C}$. Приготавливали исследуемые растворы за час до начала эксперимента. Затем приступали к оттаиванию замороженной спермы крупного рогатого скота. Разбавитель добавляли в пробирки, помещали их в термостат при температуре $(41 \pm 2)^\circ \text{C}$. Проводили охлаждение до температуры жидкого азота анатомического пинцета, извлекали из сосуда Дьюара гранулу спермы и быстро опускали в нагретый раствор. Приступали к приготовлению рабочих образцов. Помещали в каждую пробирку контрольной и опытной серий по 0,1мл маточного раствора спермы. Образцы переносили в кювету, которую герметизировали, затем закрепляли в кюветодержатель и помещали в стенд для испытания вытяжек.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали с помощью компьютера. Для каждого исследуемого образца производили вычисление средневзвешенного значения времени подвижности t_{cp} :

(1)

$$T_{cp} = \frac{1}{n} \times \frac{\sum (m_i \cdot i)}{\sum m_i}, \text{ где}$$

m_i – значение показателя подвижности, i – текущий номер оценки показателя подвижности.

2.2 Клинические исследования

2.2.1 Характеристика клинических групп пациентов

Для решения поставленных задач в клинике ортопедической стоматологии было обследовано и проведено ортопедическое лечение по поводу полного и частичного отсутствия зубов на верхней и нижней челюстях 60 больных, без выраженных хронических заболеваний слизистой оболочки полости рта и тяжёлой соматической патологии.

У всех 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 съемными зубными протезами.

Общая характеристика пациентов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Общая характеристика больных со съемными протезами

Признаки	Число больных	%
Всего больных	60	100
Мужчины	24	40
Женщины	36	60
Возраст		
41 – 50 лет	22	36,7
51 – 60 лет	24	40
61 – 70 лет	8	13,3
71 – 80 лет	6	10
Состояние зубных рядов		
Частичное отсутствие зубов	34	56,7
Полное отсутствие зубов	11	18,3
Полное отсутствие зубов только на верхней челюсти	7	11,7
Полное отсутствие зубов только на нижней челюсти	8	13,3

В каждой группе было приблизительно равное количество мужчин и женщин, а также число курильщиков, которые инструктировались о правилах эксплуатации и пользования съемными зубными протезами, необходимой гигиене полости рта, средствах и режимах гигиены.

Пациенты были выбраны без отягощенной наследственности, а именно без сопутствующих аллергических и аутоиммунных заболеваний, а так же рецидивирующих герпетических, хламидийных и цитомегаловирусных инфекций. Так же, пациенты имели различные общие хронические заболевания - в основном желудочно-кишечного тракта (16 человек), верхних и нижних дыхательных путей (9 человек), сердечно-сосудистой системы (14 человек) в период ремиссии этих заболеваний. Все больные были подобраны

во всех группах равномерно, с целью создания примерно одинаковых начальных условий.

Больные были распределены на 4 группы:

- в первую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы с базисом из термопластического полимера - нейлона «Perflex», обработанного полировочной пастой ««Termo-gloss» - 15 человек;

- во вторую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы с базисным слоем из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», обработанного полировочной пастой ««Termo-gloss» - 15 человек;

- третью группу составляли больные, пользующиеся протезами с базисом из термопластического полимера «Perflex», обработанного полировочной пастой «ПолирПро» - 15 человек;

- в четвертую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», обработанного полировочной пастой «ПолирПро» - 15 человек.

Клиническое обследование больных проводили по общепринятой схеме. Проводили осмотр, пальпацию, изучали диагностические модели челюстей. Обращалось особое внимание на анатомо-топографические особенности челюстей: степень атрофии альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюстей, наличие костных экзостозов, места выхода сосудисто-нервных пучков, состояние слизистой оболочки, работу слюнных желез. Также изучалась топография переходных складок, места прикрепления мышц и связок. Этапы изготовления съемных протезов проводили согласно, выбранной технологии и материалов. На следующие сутки после фиксации съемных протезов проводили осмотр. Для динамического наблюдения назначали пациентов на контрольные осмотры.

Оценка клинической эффективности основывалась:

- по оценке качества съемного протеза, его фиксирующих свойств по результатам проведенного анкетирования;
- оценке объективного исследования слизистой оболочки полости рта;
- по результатам гигиенического анализа состояния поверхности ортопедических конструкций из исследуемых термопластических полимеров, обработанных экспериментальными полировочными пастами;
- результатам микробиологического исследований.

Результаты экспериментальных клинических исследований записывались в специально подготовленные индивидуальные карты пациентов с целью проведения сравнительного анализа.

2.2.2 Бактериологические методы исследования

Известно, что полость рта человека является идеальным местом для роста и размножения бактерий. Доказано, что оптимальная температура, влажность, рН и постоянное поступление питательных веществ способствуют этому процессу. Микробная адгезия, то есть способность бактерий и грибов прилипать к поверхности зубов, слизистой оболочке полости рта и протезам является условием усиления микробной колонизации и развития инвазии в тканях. Известно, что материалы, используемый для изготовления съемных зубных протезов, вступают в сложное взаимодействие с тканями протезного ложа и могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние полости рта. Тщательное изучение свойств материалов, которые определяют адгезию микроорганизмов, в частности, представителей микрофлоры полости рта, является несомненно очень важным, так как разные группы микробов (бактерии, грибы, вирусы) по-разному влияют на состояние зубов, пародонта, мягких тканей челюстно-лицевой области и самих протезов.

Проведенные бактериологические исследования проводились на базе ГУЗ «Воронежская областная клиническая больница №1» по методикам

приказа №535 Министерства здравоохранения СССР от 22 апреля 1985 года «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждениях» пациентам четырех групп.

Всем пациентам до ортопедического лечения проводилась плановая санация полости рта, в момент обследования никто из них не принимал антибактериальные препараты. Учитывали все микроорганизмы слизистой оболочки полости рта, которые выросли на питательных средах до применения съемных протезов и после применения через 10 дней и 1 месяц. В данном исследовании посев проводили количественным методом Линдсея. Он позволял установить «критическое число» микробов в определенном объеме клинического образца и дифференцировать значимые микроорганизмы. Для того, чтобы установить критическое число использовали метод секторных посевов.

У пациентов, для микробиологического исследования аэробной флоры брали утром натошак мазок стерильным ватным тампоном, предварительно увлажненным в 0,5- 1мл стерильного физиологического раствора РН 7,5-7,8, с обязательным соблюдением правил асептики со слизистой оболочки щек и неба. Данный материал доставляли для проведения запланированного исследования в пределах 4,5-6 часов при температуре 5-6,5°C в специальных пробирках с транспортной средой.

Затем проводили посев на 2% кровяной агар, среду Сабуро, среду Эндо и среды обогащения – 1% глюкозный бульон, среда контроля стерильности и 1% солевой бульон (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Проведение посева на питательные среды петлей

Петлей, откалиброванной на 0,01мл $d = 5,5\text{мм}$, из разведения исследуемого материала 1:10, проводили засев штрихом половину среды на чашке (1 сектор). Обжигали петлю, затем проводили по радиусу 4,5-5см на засеянной половине среды и засевали $\frac{1}{4}$ среды (2 сектор). Вновь обжигали петлю, проводили по радиусу 2 сектора и засевали оставшуюся незасеянную часть среды (3 сектор). Посевы опускали в термостат при 37°C на 18-24 часа и затем подсчитывали количество микробов в 1 мл, используя специальную таблицу. Идентификацию выделенных культур микробов проводили по общепринятым методам (рис. 2.11).

Полученная степень обсемененности исследуемого материала определенным видом микроорганизмов выше 10^5 м.т. в 1мл указывала на его этиологическую роль в гнойно-воспалительном процессе (табл. 2).



Рис. 2.11. Колонии на кровяном агаре

После количественного определения проводили идентификацию микроорганизмов. Бактериоскопическим методом в мазках, окрашенных по Грамму в зависимости от морфологии и окраски микроорганизмов проводили их видовую идентификацию. Отмечали, элективная среда стафилококков – желточный солевой агар (приготовленный в лаборатории) или специальный стафилококковый агар выпускаемый промышленностью.

Таблица 2

Определение бактериальной обсемененности изучаемого материала

<i>Количество м.т. в 1мл</i>	<i>Количество колонии в секторе</i>		
	1	2	3
$<10^3$	-	-	-
10^3	1-10	-	-
10^4	10-100	-	-
10^5	100-1000	-	-
10^6	1000 и > 1000	1-10	-
10^7	Сплошной рост	10-100	1-10

Проводили тесты на определения вида стафилококка (*Staphylococcus aureus*, *S.epidermidis*, *S.saprophyticus*) при обнаружении скоплений Гр(+)кокков. Использовали плазму кроличью, сухую, цитратную для реакции плазмокоагуляции, готовую и ферментации 1% р-ра маннита в анаэробных условиях.

Видовую идентификацию рода *Streptococcus* начинали с изучения колоний в первичных посевах патологического материала на чашках с 5% кровяным агаром. По виду гемолиза на кровяном агаре стрептококки делятся на: *S.haemolyticus*, *S.viridans*, *S.Anhaemolyticus*, *S.Pyogenes*.

Далее дифференцировали стрептококков от энтерококков. Для этого использовали тесты Шермена:

- рост на желчно-щелочном агаре (ЖЩА);
- молоко с 0,1% метиленовым синем;
- мясо-пептонный агар с 1% NaCl.

На желчно-щелочном агаре растут только энтерококки и редуцируют метиленовый синий в молоке тоже энтерококки. Отсутствие роста на желчно-щелочном агаре и отсутствие редукции метиленового синего указывало на микроорганизмы рода стрептококков.

Видовую идентификацию рода *Streptococcus* проводили оптохиновым тестом (для пневмококка), *S.Pneumoniae* бацитроцинового диска (*S.pyogenes*), а также серологическим методом.

Семейство *Neisseriaceae* - по морфологии Гр(-)диплококки, расположенные парами или коротким цепочками. Характерный рост на питательной среде морфологические и тинкториальные признаки позволили отнести выросшие микроорганизмы к роду *Neisseria* *Neisseriaceae*, которые определялись в реакции на йод. Семейство кишечных энтеробактерий (*E.coli*) определяли по росту на питательных средах, морфологии (палочки с закругленными краями) и тинкториальными свойствами (Гр(-)). Видовую идентификацию проводили с использованием среды Клиглера и изучения биохимических свойств на средах Гиса (глюкоза, лактоза, сахароза, манит, среда Симмонса, образования индола).

При посеве на среду Сабуро выявляли в патологическом материале грибы рода *Candida*. Рост характерных колоний по морфологии Гр(+) почкующиеся клетки, а также наличием псевдомицелий, хламидоспор позволил отнести к грибам рода *Candida*. Видовую принадлежность определяли на селективном агаре для дифференциации грибов *Candida*.

Все полученные данные вносились при помощи специализированной программы в персональный компьютер.

2.2.3 Методика определения гигиенического состояния зубных протезов

Повышение качества ортопедического лечения съёмными конструкциями зубных протезов зависит от продолжительности их использования. Значимым фактором, приводящим к замене зубных протезов и возникновению риска стоматологических заболеваний у пациентов со съёмными ортопедическими конструкциями, является их неудовлетворительное гигиеническое состояние. Для определения степени чистоты зубных протезов применяют индексную оценку гигиены с

использованием индикаторов зубного налета, позволяющие не только объективизировать субъективные данные скопления зубного налета, но и проследить тенденции в его росте.

Гигиенический анализ состояния поверхности съемных ортопедических конструкций из исследуемых полимерных материалов был проведен с помощью индекса оценки гигиенического состояния съемных протезов ДНІ, предложенного Кузьминой Э.М. с соавт., 2012, позволяющего определить степень чистоты в процессе эксплуатации.

Этапы определения индекса:

- внутренние поверхности съемных зубных протезов окрашивали 5 % раствором эритрозина, затем в течение 5 секунд ополаскивали проточной водой, далее в течение 10 секунд высушивали струей воздуха;

- окрашенные поверхности под углом 90° фотографировали. Камеру закрепляли на штативе с центром фокусировки для съемных протезов на верхней челюсти – по срединному небному шву на середине расстояния между верхнечелюстной уздечкой и дистальным краем протеза. На нижней челюсти фокусировали по линии, проведенной между центральными резцами на середине расстояния между нижнечелюстной уздечкой и задним краем протеза;

- на изображение внутренней поверхности зубного протеза накладывали по размеру шаблон из прозрачного пластика, который позволяет разделить изображение на сегменты, равные по площади. Оценка окрашивания налета проводится в каждом сегменте (рис. 2.11. рис. 2.12). Данный индекс ДНІ основывается на следующих критериях:

0 – отсутствие окрашивания;

1- незначительное окрашивание;

2- окрашивание менее половины площади поверхности сегмента;

3- окрашивание более половины площади сегмента;

4- окрашивание всей поверхности сегмента.

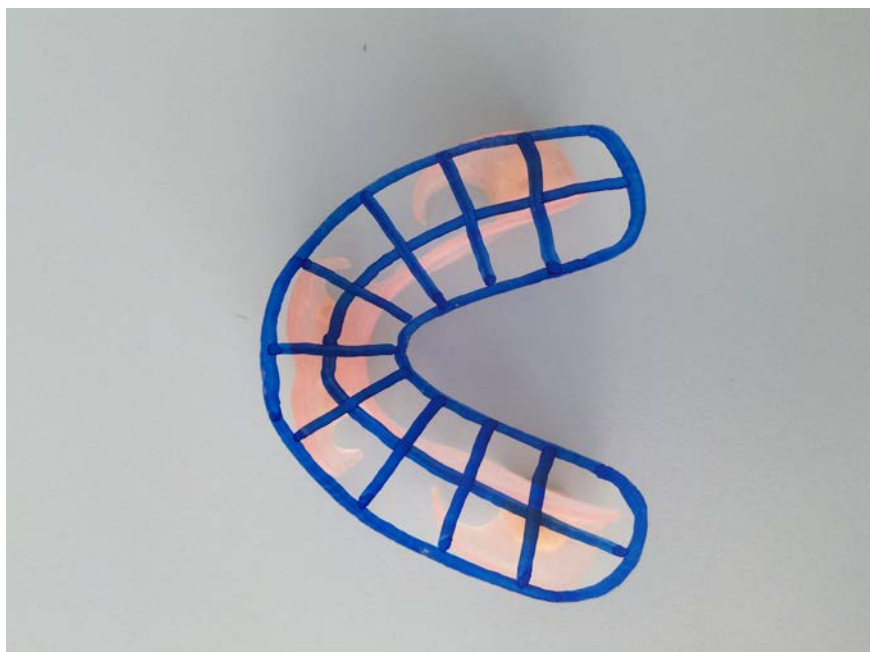


Рис. 2.11. Гигиенический анализ съёмного протеза нижней челюсти

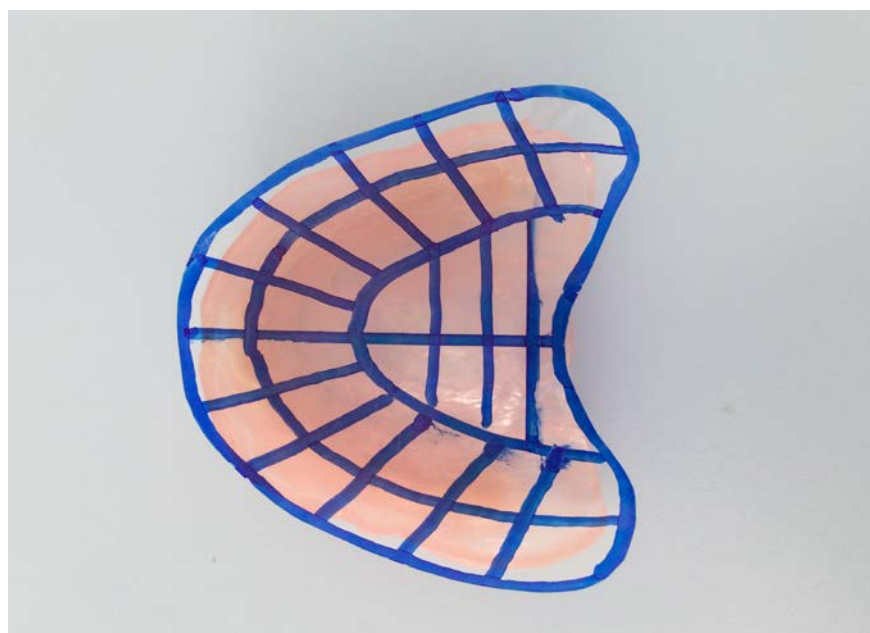


Рис. 2.12. Гигиенический анализ съёмного протеза верхней челюсти

Индекс рассчитывали по формуле:

(2)

$$DHI = \frac{\text{Сумма кодов всех окрашенных сегментов}}{\text{общее количество сегментов}}$$

Интерпретация полученных показателей индекса:

0 – 1,5 балла – отличный уровень гигиены съемного протеза;

1,5- 2,5 балла - удовлетворительный уровень гигиены съемного протеза;

2,5-4 балла – неудовлетворительный уровень гигиены съемного протеза.

2.2.4 Методика оценки состояния слизистой оболочки полости рта

Одной из основных причинных, приводящих к патологическим изменениям в тканях протезного ложа, является механическое воздействие базиса съемного протеза на подлежащую слизистую оболочку. Доказано, что при наличии у пациента сложных условий для протезирования воздействие травмирующих факторов усиливается (рис. 2.13).

В клинике ортопедической стоматологии воспалительные процессы слизистой оболочки под базисами съемных протезов определяются специалистами, как правило, визуально в стадии хронического воспаления. Определение зон перегрузки этих участков протезного ложа на ранних сроках адаптации к съемным протезам позволяет выявлять зоны острого воспаления слизистой оболочки при механической перегрузке и устранять травмирующий фактор базиса протеза.

Для определения зон перегрузки слизистой оболочки протезного ложа под базисами съемных пластиночных протезов использовали раствор Шиллера-Писарева, имеющий следующий состав: 1,0мл Y_2 ; 2,0мл KY; 40,0мл дистиллированной воды; 1% раствор толуидинового синего.

Доказано, что раствор Шиллера-Писарева взаимодействует с клетками эпителия слизистой оболочки полости рта в ответ на давление ее базисом съемного протеза. Интенсивность окрашивания слизистой оболочки протезного ложа в зонах повышенной жевательной нагрузки зависит от степени воспалительной реакции.



Рис. 2.13. Сложные клинические условия

Для достоверности результатов проводимого экспериментального клинического исследования, на слизистую оболочку протезного ложа наносили 1% раствор ядерного красителя - толуидинового синего, который окрашивал ядрышки ядер эпителиальных клеток, тем самым, контрастируя интенсивность окраски (рис. 2.14). Пациенту предлагали провести жевательные движения для нагрузки съемным зубным протезом на слизистую оболочку протезного ложа. Накладывали прозрачную полиэтиленовую пленку на слизистую оболочку протезного ложа и с помощью гелевой ручки переносили окрашенную область зоны воспаления на пленку. Изображение накладывали на миллиметровую бумагу и производили подсчет полученной площади воспаления.



Рис. 2.14. Участок воспаления слизистой оболочки под съёмным протезом

Пользуясь данной методикой проведения макроргистохимической реакции, выявляли участки острого и хронического воспаления слизистой оболочки под базами съёмных протезов в день фиксации протезов, на 3, 7, 14, 21 сутки, а также через 1, 3 и 6 месяцев после протезирования.

2.2.5 Методика анкетирования пациентов

В разработанную методику анкетирования легли данные субъективных ощущений пациентов и их отзывы о результатах лечения.

Больным предлагалось ответить на ряд вопросов, которые позволили бы:

- оценить сроки адаптации к съёмным конструкциям зубных протезов;
- проанализировать основные жалобы при пользовании съёмными конструкциями зубных протезов из исследуемых термопластических полимеров, отполированных экспериментальными пастами;
- выяснить качество изготовления, гигиеническое состояние, условия хранения и соблюдения требований по уходу за съёмными протезами;
- сравнить вкусовые пристрастия пациентов;

- оценить показатели гигиены съемных пластиночных протезов из термопластических полимеров.

Для анализа результатов ортопедического лечения съемными конструкциями зубных протезов была разработана анкета для пациентов, представленная ниже.

Анкета для пациентов

1. Фамилия, имя, отчество
2. Возраст
3. Пол
 - мужской
 - женский
4. Пользовались ли ранее съемными конструкциями зубных протезов?
 - да
 - нет
5. Отношение к курению:
 - не курю
 - мало (1-3 сигареты в день)
 - часто (более 3-х сигарет в день)
6. Употребляете ли Вы кофе или крепкий чай (подчеркнуть):
 - не увлекаюсь
 - менее 3 раз в день
 - более 3-х раз в день
7. Регулярно ли Вы ухаживаете за съемным протезом специальными средствами?
 - утром и вечером
 - после каждого приема пищи
 - не ухаживаю
8. Какие средства Вы используете для гигиены съемного протеза и полости рта?

- обычные зубную щетку и зубную пасту
- использую специальные средства

9. Режим пользования протезом?

- постоянно
- снимаю на ночь
- несколько часов в сутки

10. Вы удовлетворены съемным протезом?

- да
- нет

11. Какое время прошло до наступления комфортного пользования съемным зубным протезом?

- 7 дней
- 7-14 дней
- 21-28 дней
- более 28 дней

2.3 Методика статистической обработки полученных результатов исследования

Проведение статистической обработки данных исследования было с использованием пакета прикладных программ STATISTICA 7.0.

При помощи критерия Шапиро-Уилка была проведена проверка статистической нулевой гипотезы о соответствии количественных данных нормальному закону. Пороговый уровень статистической значимости p (вероятности ошибочно отклонить нулевую гипотезу) - значение 0,05. При изучении сравнительного анализа нормально распределенных признаков в исследуемых группах взяли дисперсионный анализ и апостериорные статистики, в том числе критерий Шеффе.

Не все полученные данные имели нормальное распределение и условие равенства дисперсий распределений признаков в анализируемых группах больных не соблюдалось, поэтому применяли непараметрический критерий Краскера-Уоллиса для независимых групп, критерий Манна-Уитни. Проводили сравнительную оценку средних рангов для всех групп исследуемых пациентов. Количественные данные сопоставляли до и после лечения внутри каждой из экспериментальных групп пациентов, используя критерий Вилкоксона.

При отклонении нулевой гипотезы ($p < 0,05$), использовали альтернативную гипотезу о существовании различий между показателями пациентов до и после лечения. Данные, которые были получены в результате статистической обработки исследования представляли были в виде таблиц, в которых указали число объектов для каждой из исследуемых групп, среднеквадратическое отклонение ($M \pm s$), среднее арифметическое M , медиана Me , нижний и верхний квартили nk и vk для каждой признака – Me (nk , vk), специальным символом (*) отмечены признаки, статистически значимо отличающиеся от соответствующих сравниваемых показателей.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Результаты проведенных экспериментальных исследований

3.1.1 Результаты оценки качества поверхности и структуры полимерных образцов с помощью атомно-силовой микроскопии

Проводимая некачественная окончательная обработка поверхности базисов съемных протезов из термопластических полимеров с помощью полировочных средств во всех случаях приводит к образованию участков деструкции различной степени с трассами, кавернами, выпуклостями, углублениями и порами, что создает благоприятные условия для адгезии микроорганизмов.

Проведена оценка морфологии поверхности экспериментальных образцов термопластических пластмасс после полирования экспериментальными пастами «Thermo-gloss» (образец №1) и «ПолирПро» (образец №2) методом атомно-силовой микроскопии в полуконтактном режиме на сканирующем зондовом микроскопе Solver P47 Pro (NT-MDT, Москва, Зеленоград) в лаборатории «Наноскопии и нанотехнологий» Центра коллективного пользования Воронежского государственного университета г. Воронеж. Сканирование проводилось с использованием композитных кантилеверов HA_NC Etalon. Неоднородность свойств поверхности контролировалась методом отображения фазы. Для более наглядного исследования рельефа поверхности образцов полимеров были изучены трехмерные модели. На рисунках приведены трехмерные изображения поверхности, полученные в режиме топографии поверхности. На поверхности экспериментального образца после полирования пастой «Thermogloss» установлено образование более рельефных структур, таких как углублений, выпуклостей, борозд, неровностей по сравнению с более гладкими образованиями, наблюдаемыми у полимерного образца после обработки пастой «ПолирПро», что объясняется более качественно

отполированной поверхностью. Площадь сканирования в данном исследовании варьировалась от $2 \times 2 \text{ мкм}^2$ до $45 \times 45 \text{ мкм}^2$ с разрешением от 7 до 88 нм соответственно. При площади сканирования $45 \times 45 \text{ мкм}^2$ на поверхности обоих образцов наблюдаются следы от полирования в виде характерных полос (рис.3.1.,3.2).

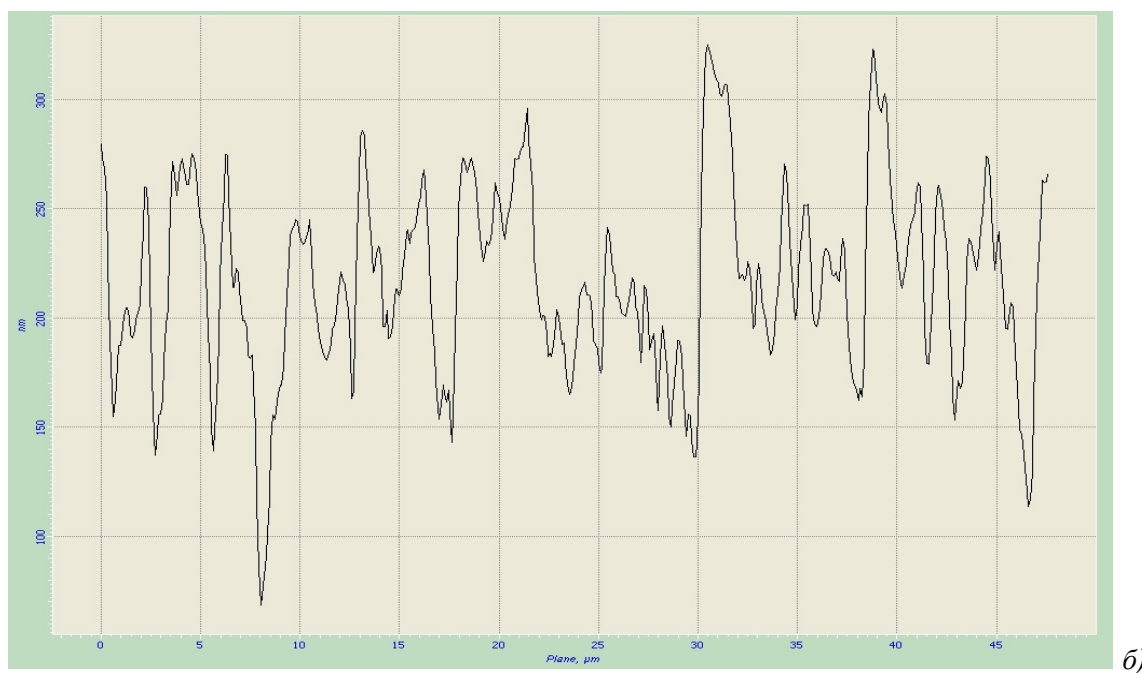
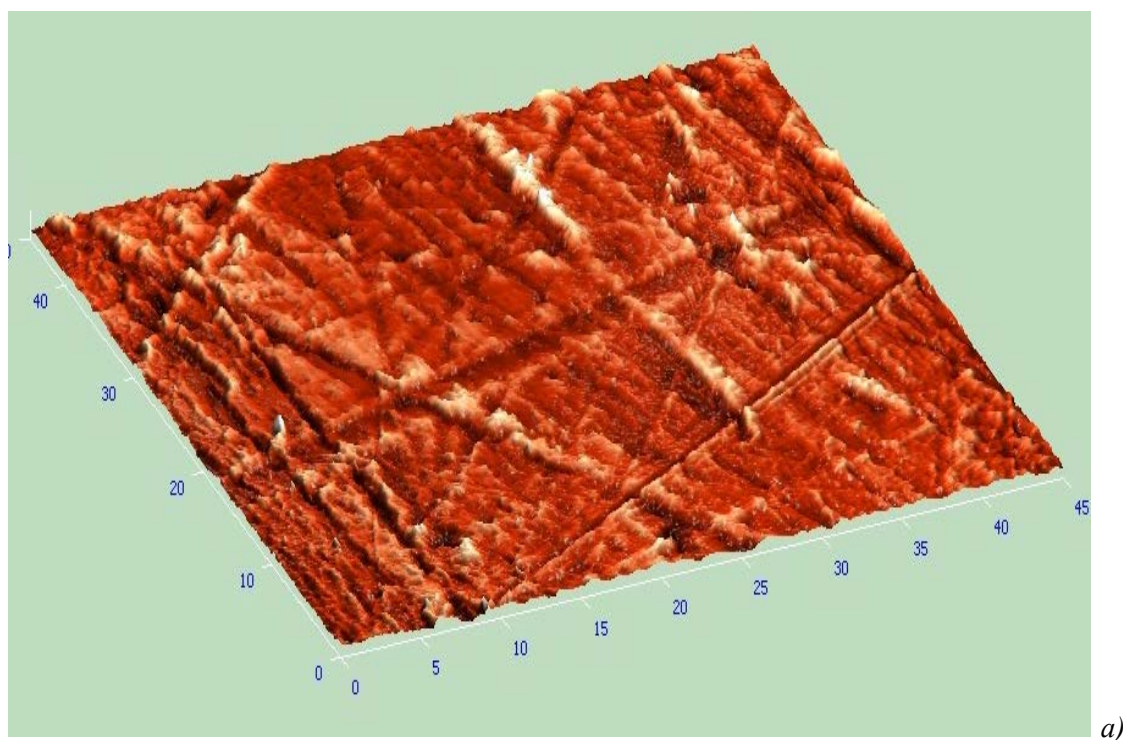
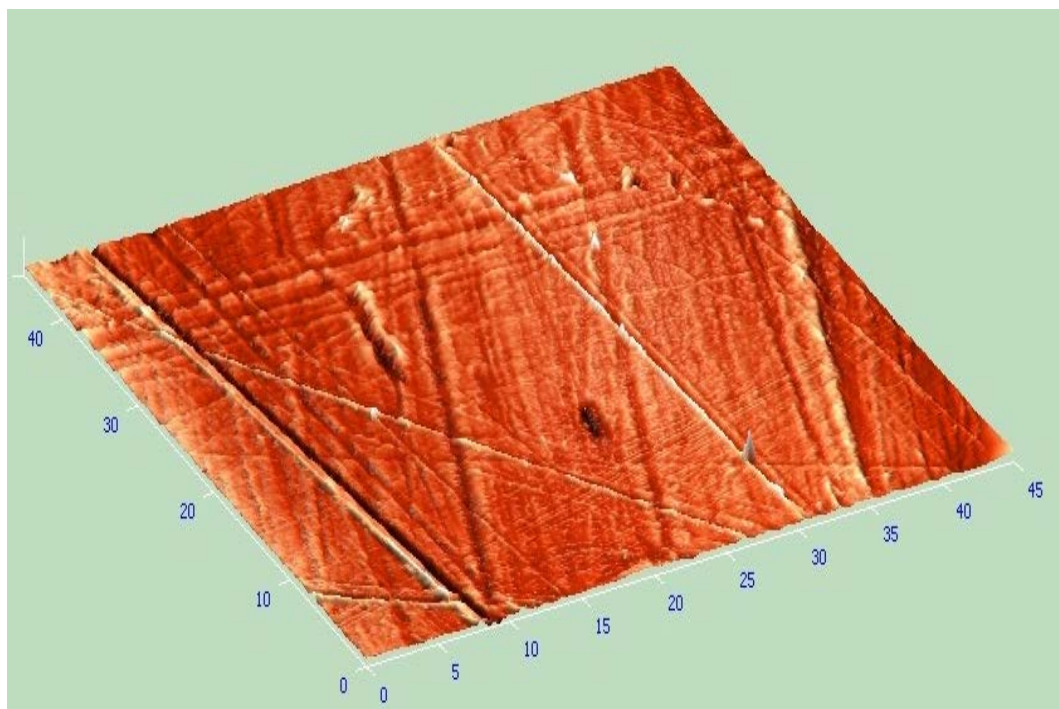


Рис. 3.1. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности (б) образца полимера, обработанного пастой «Thermo-Gloss» - площадь сканирования $45 \times 45 \text{ мкм}^2$

Высота рельефа образца №1 «Thermo-gloss» в первой точке сканирования составила 474 нм, а во второй точке значительно превысила допустимые для сканирования значения (рис.3.1.а,б). Высота рельефа образца №2 «Полипро» в двух точках сканирования составила порядка 600 нм. (рис.3.2. а, б).



а)



б)

Рис. 3.2. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности (б) образца полимера, обработанного пастой «ПолирПро» - площадь сканирования 45х45 мкм²

При уменьшении площади сканирования до $20 \times 20 \text{ мкм}^2$ обнаружено, что высота рельефа для образца №2 «ПолирПро» составила от 267 до 300 нм в двух точках (рис.3.4 а, б), а для первого образца, обработанного пастой «Thermo-gloss» от 422 до 695 нм. (рис.3.3 а,б).

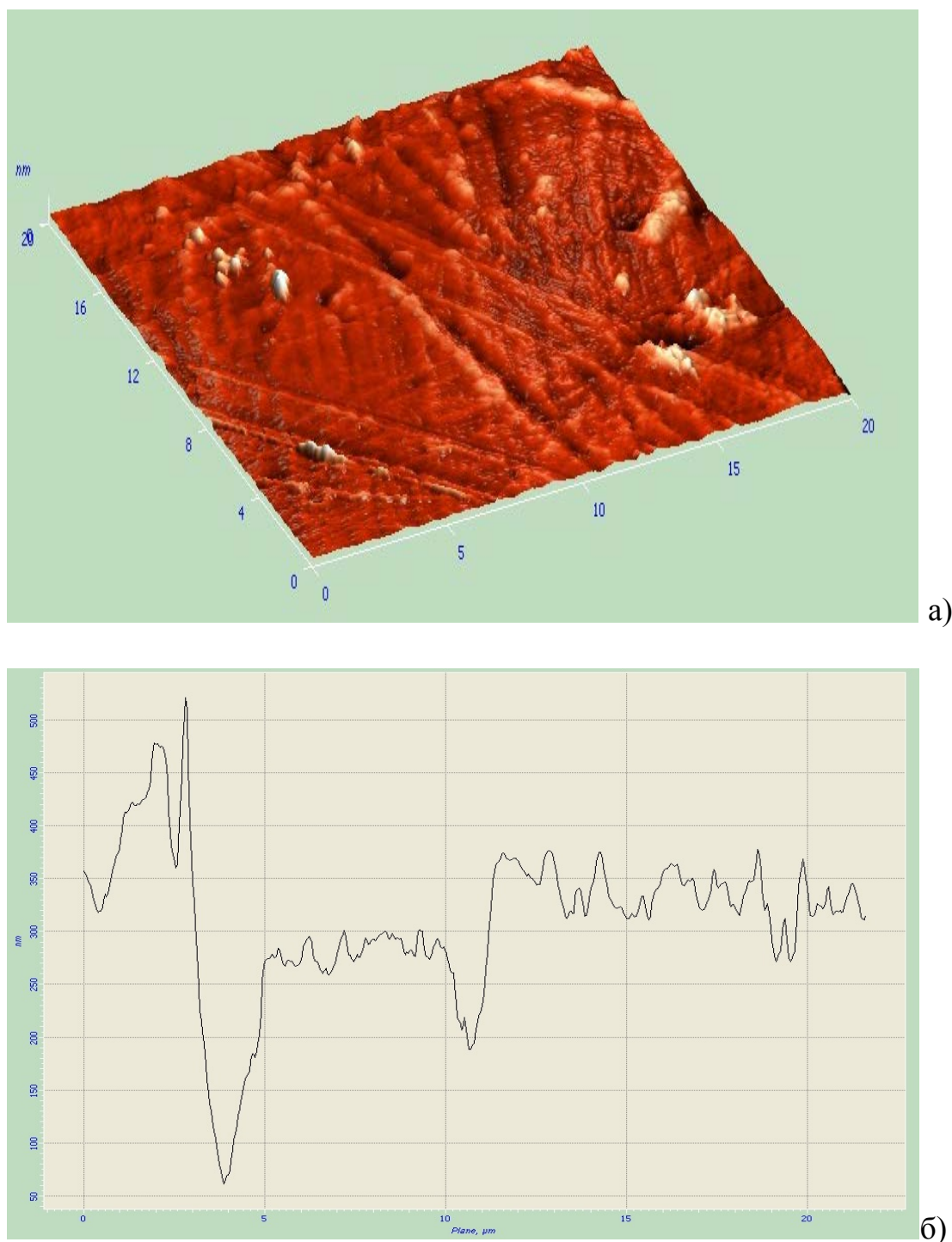
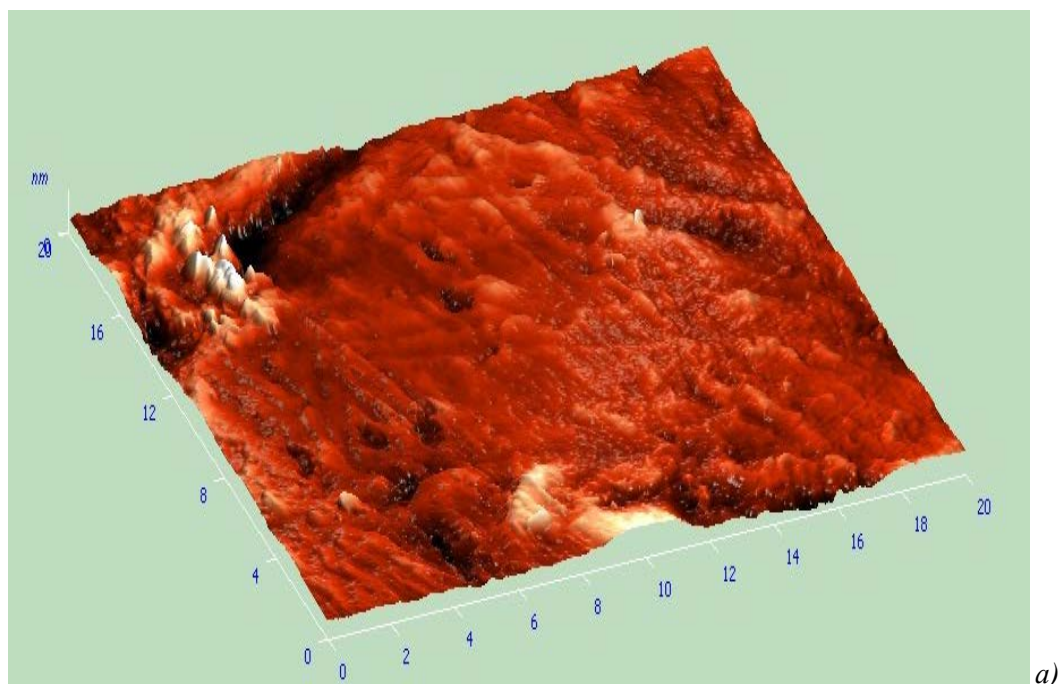


Рис. 3.3. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности образца полимера (б), обработанного пастой «ThermoGloss» - площадь сканирования $20 \times 20 \text{ мкм}^2$



а)



б)

Рис. 3.4. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности (б) образца полимера, обработанного пастой «ПолирПро» - площадь сканирования 20x20 мкм²

При уменьшении площади сканирования до 5 x 5 мкм² обнаружено, что высота рельефа для образца, обработанного пастой «Thermo-gloss» составила от 240 до 252 нм. (рис. 3.5 а, б) Для образца, отполированного пастой «ПолирПро» - от 83 до 87 нм в двух точках (рис. 3.6 а, б).

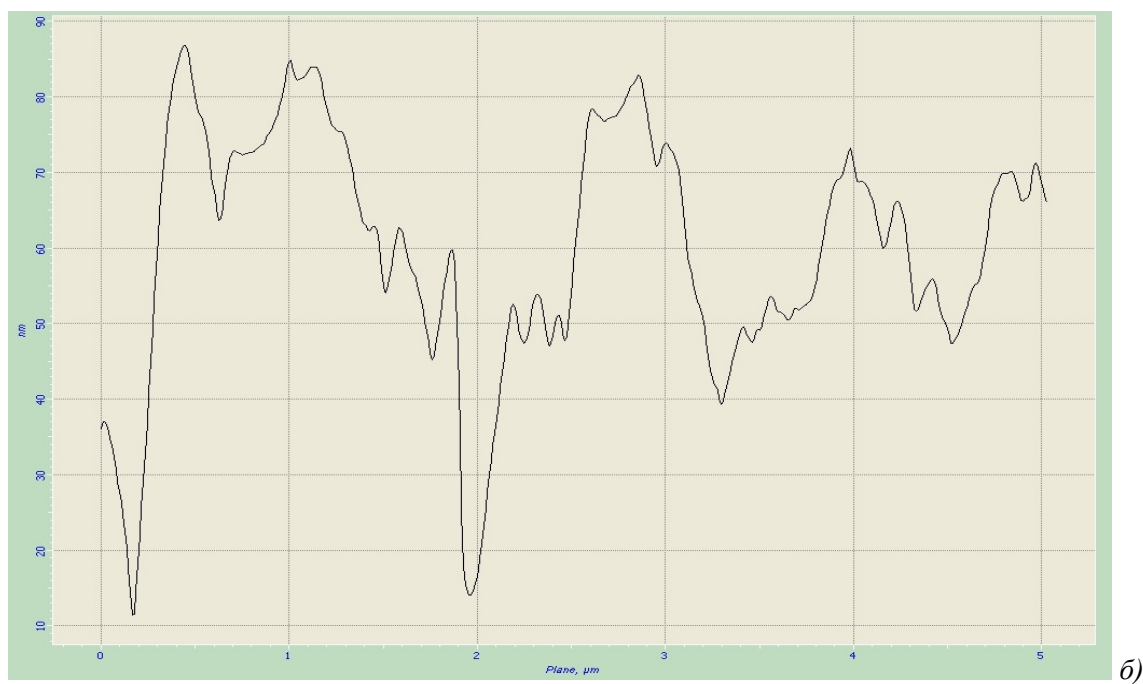
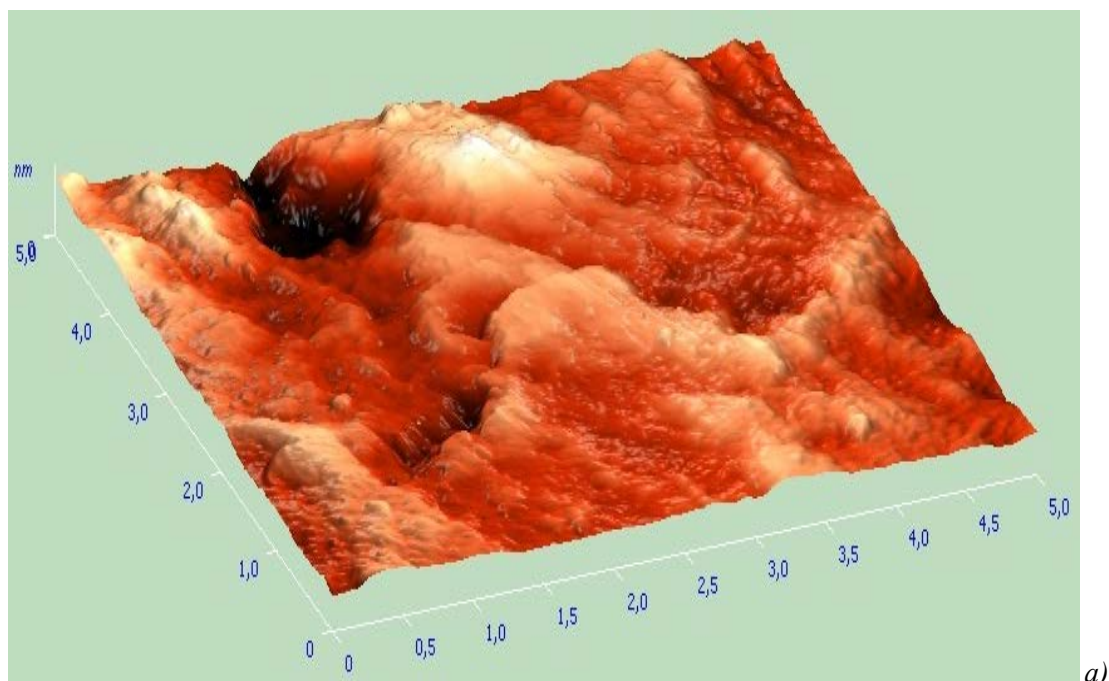


Рис. 3.5. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности образца полимера (б), обработанного пастой «ThermoGloss» - площадь сканирования $5 \times 5 \text{ мкм}^2$

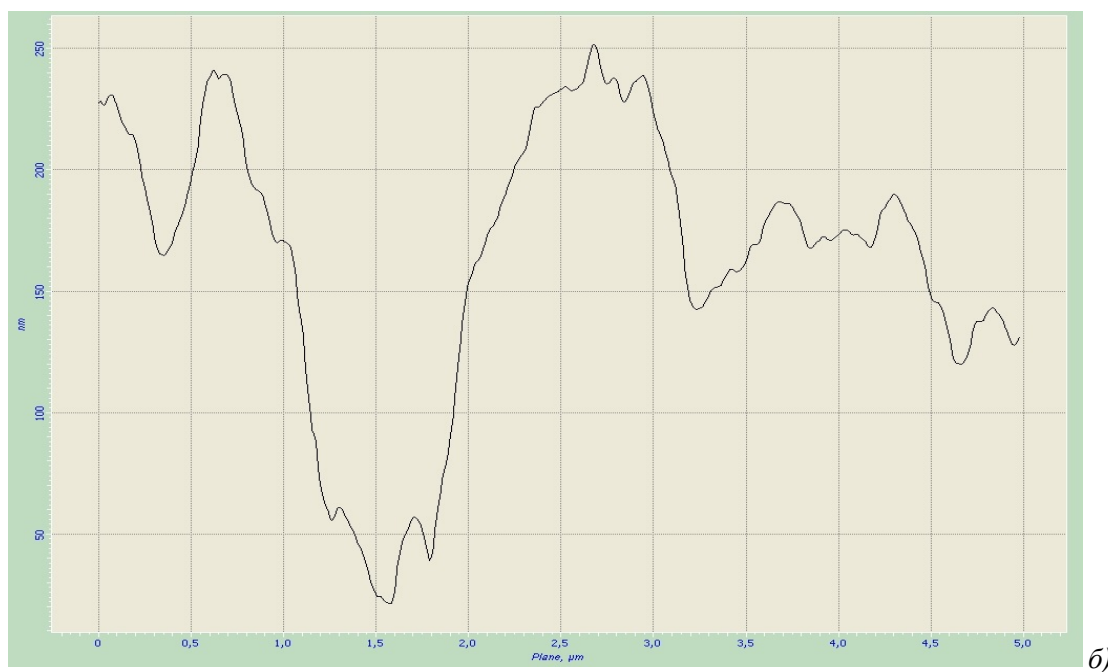
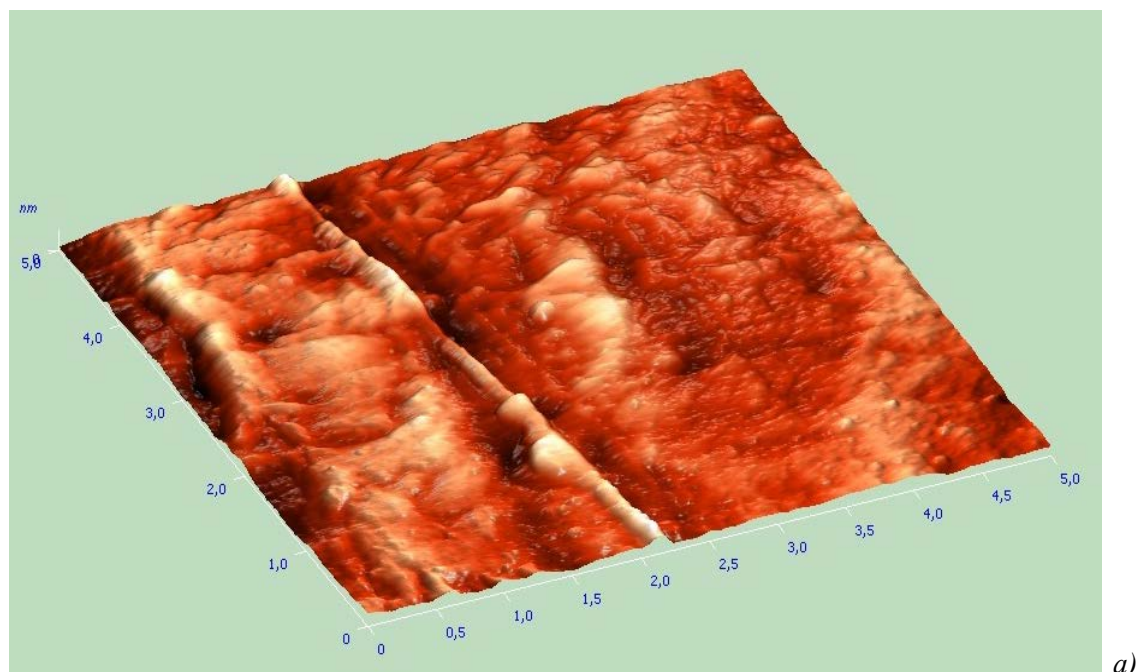


Рис. 3.6. Топографическое АСМ-изображение (а) и кривая профиля поверхности образца полимера (б), обработанного пастой «ПолирПро» - площадь сканирования $5 \times 5 \text{ мкм}^2$

Вычисляли основные статистические параметры – максимальную высоту профиля неровностей – R_{max} , высоту неровностей профиля по десяти точкам S_z , среднюю арифметическую шероховатость – S_a .

В таблице 3 представлены данные шероховатости поверхности исследуемых образцов полимеров, отполированных экспериментальными пастами.

Таблица 3

Расчет параметров шероховатости

Образец	Площадь сканирования 20x20 мкм ²		Площадь сканирования 45x45 мкм ²	
№1 Thermo-Gloss	Amount of sampling	262144	Amount of sampling	262144
	Max	442,83 nm	Max	474,324 nm
	Min	0 nm	Min	0 nm
	Peak-to-peak, Sy	442,83 nm	Peak-to-peak, Sy	474,324 nm
	Ten point height, Sz	221,572 nm	Ten point height, Sz	237,727 nm
	Average	210,975 nm	Average	223,589 nm
	Average Roughness, Sa	30,4838 nm	Average Roughness, Sa	32,3529 nm
	Second moment	214,739	Second moment	227,493
	Root Mean Square, Sq	40,0306 nm	Root Mean Square, Sq	41,9626 nm
	Surface skewness, Ssk	0,323119	Surface skewness, Ssk	0,249097
	Coefficient of kurtosis, Ska	1,49995	Coefficient of kurtosis, Ska	0,947603
№1 Thermo-Gloss 2 точка	Amount of sampling	262144		
	Max	695,043 nm		
	Min	0 nm		
	Peak-to-peak, Sy	695,043 nm		
	Ten point height, Sz	346,878 nm		
	Average	328,511 nm		
	Average Roughness, Sa	38,3145 nm		
	Second moment	333,11		
	Root Mean Square, Sq	55,1585 nm		
	Surface skewness, Ssk	-0,056659		
	Coefficient of kurtosis, Ska	4,12009		
№2 «ПолирПро»	Amount of sampling	262144	Amount of sampling	262144
	Max	267,438 nm	Max	600,126 nm
	Min	0 nm	Min	0 nm
	Peak-to-peak, Sy	267,438 nm	Peak-to-peak, Sy	600,126 nm
	Ten point height, Sz	133,267 nm	Ten point height, Sz	259,243 nm
	Average	137,895 nm	Average	123,627 nm
	Average Roughness, Sa	13,8986 nm	Average Roughness, Sa	14,8582 nm
	Second moment	139,334	Second moment	125,319
	Root Mean Square, Sq	19,971 nm	Root Mean Square, Sq	20,5234 nm
	Surface skewness, Ssk	-0,630848	Surface skewness, Ssk	0,385626
	Coefficient of kurtosis, Ska	4,16584	Coefficient of kurtosis, Ska	6,88019
№2 «ПолирПро» вторая точка	Amount of sampling	262144	Amount of sampling	262144
	Max	299,802 nm	Max	623,964 nm
	Min	0 nm	Min	0 nm
	Peak-to-peak, Sy	299,802 nm	Peak-to-peak, Sy	623,964 nm
	Ten point height, Sz	150,545 nm	Ten point height, Sz	297,079 nm
	Average	106,227 nm	Average	247,602 nm
	Average Roughness, Sa	14,472 nm	Average Roughness, Sa	16,0732 nm
	Second moment	108,155	Second moment	248,733
	Root Mean Square, Sq	20,3284 nm	Root Mean Square, Sq	23,6886 nm
	Surface skewness, Ssk	1,17473	Surface skewness, Ssk	1,47818

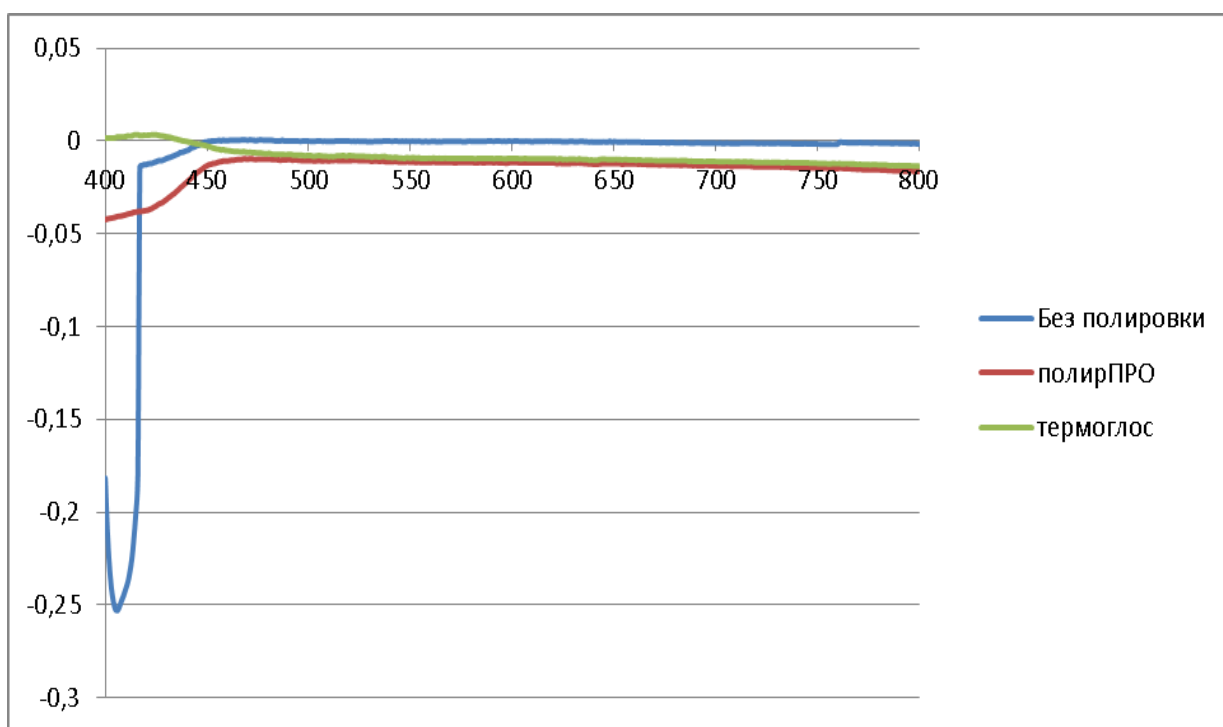
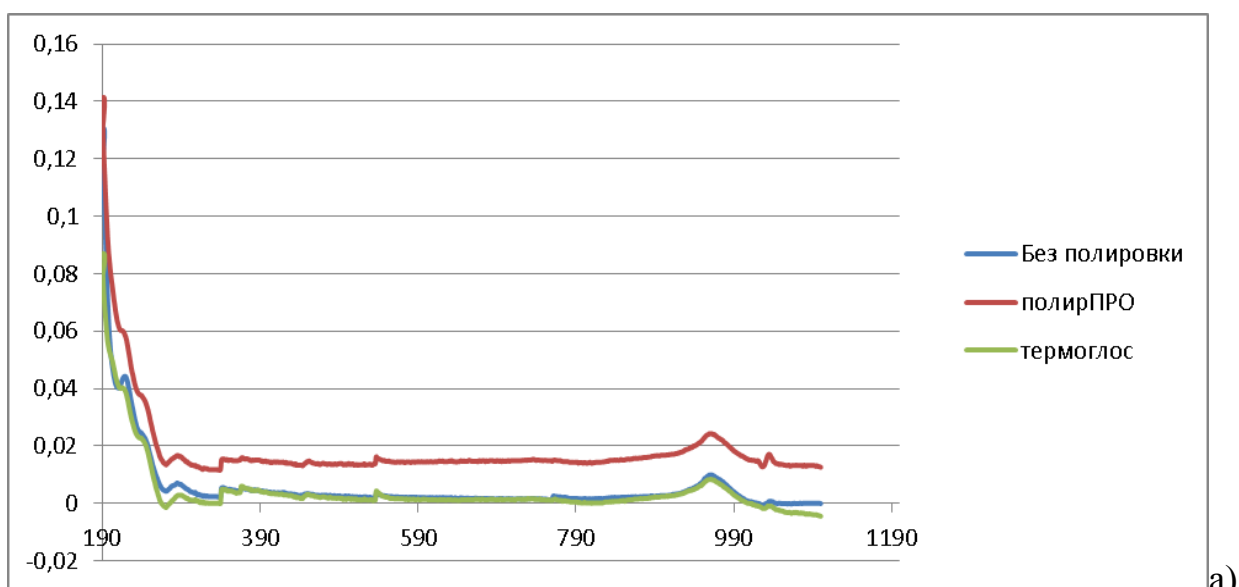
Анализ параметров шероховатости поверхности экспериментальных образцов полимеров показал, что значение средней арифметической шероховатости и средней квадратичной шероховатости образца №2 «ПолирПро» в 2 – 2,5 раза меньше, чем образца №1 «Thermo-gloss».

Таким образом, полученные данные анатомно-силовой микроскопии свидетельствуют об улучшении качества поверхности образцов термопластических полимеров после окончательной обработки новой отечественной полировочной пасты «ПолирПро». Анализ результатов проведенного исследования позволил сделать вывод о получении более качественной и глянцевой поверхности образцов термопластических полимеров, что способствует улучшению качества съемных протезов из термопластов. В сравнении с зарубежными аналогами по эксплуатационным характеристикам стоимость отечественной полировочной пасты «ПолирПро» в 7-10 раз ниже.

3.1.2 Результаты проведения санитарно-химических исследований водных вытяжек образцов термопластических полимеров

3.1.2.1 Результаты эмиссии компонентов исследуемых образцов в водную среду

Для установления возможной эмиссии компонентов в водную среду изучены спектры поглощения водных экстрактов полимеров до и после обработки пастами. Изучены спектры поглощения анализируемых проб по величине оптической плотности в диапазоне 190-400 нм. Водные экстракты исследуемых полимеров имеют идентичный спектр поглощения и незначительный пик в области ближней инфракрасной области (рис. 3.7. а). Это может быть пик поглощения органических соединений (выделение основной полимера). Низкие концентрации примесей не могут быть интерпретированы количественно.



б)

Рис. 3.7. Спектры поглощения водных вытяжек из образцов полимеров без (а) и после (б) добавления фотометрического реагента $K_4[Fe(CN)_6]$.

По осям X – длина волны, нм; по осям Y – оптическая плотность раствора, A .

При добавлении фотометрического реагента на ионы железа (III), который может быть в остатках паст согласно рецептуре не установлено какого-либо изменения в видимой области спектра (рис. 3.7. б). Значит, пасты смываются достаточно полно и примеси содержатся за областью чувствительности примененных приборов.

Таким образом, состав равновесной газовой фазы над пробами изучаемых полировочных паст, а также обработанных разными полировочными пастами термопластических полимеров различаются по качественному и количественному составу. Однако, отдать предпочтение какому либо образцу пасты затруднено по остаточному содержанию веществ после смыва. Паста «Thermo-gloss» имеет более выраженный запах, чем новая отечественная полировочная паста для термопластических полимеров «ПолирПро».

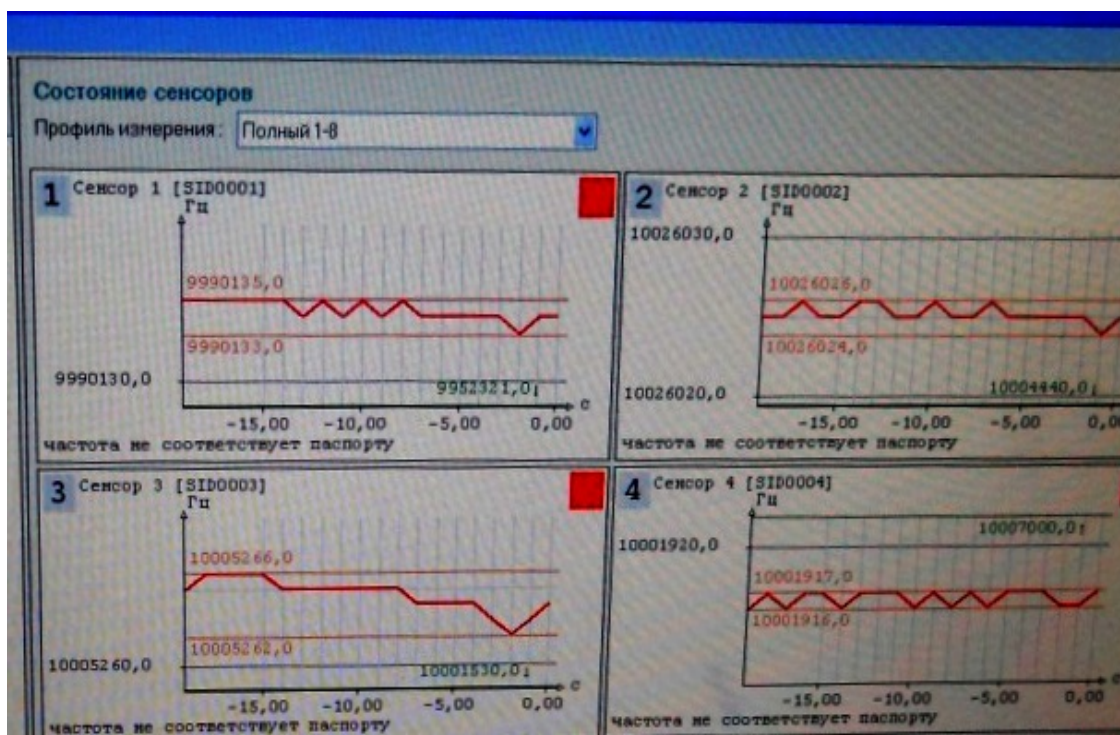


Рис.3.8. Фрагмент используемой программы «Электронный нос»

3.1.2.2 Результаты установления содержания примесей легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами исследуемых полирующих паст и термопластических полимеров

Для установления содержания примесей легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами исследуемых полирующих паст и термопластических полимеров, проводили сравнение величин откликов всех

выбранных сенсоров в массиве и величины количественного интегрального сигнала «электронного носа» - площади «визуального отпечатка» откликов (таблица 4).

Таблица 4

**Площади под кривыми (Гц.с) и площадь «визуального отпечатка»
сигналов сенсоров в равновесной газовой фазе над пробами**

Образец	МУНТ	ПК	ПК с FeCl ₃	ПЭГСб	ПЭГФ	ПЭГС	ПФЭ	ТОФО	S _{sum} , Гцс
Паста «ПолирПро»	7,11	20,61	6,46	25,61	30,93	76,14	1,79	6,93	175,58
Паста «Thermo-Gloss»	32,98	38,64	17,80	43,31	108,40	278,26	10,20	30,75	560,34
Без полировки	44,53	96,9	44,66	142,58	164,41	667,90	20,45	51,90	1233,33
Полимер после «Thermo-Gloss»	52,14	69,11	29,84	98,95	82,86	470,38	15,18	63,37	881,83
Полимер после «ПолирПро»	27,69	40,51	24,45	107,31	112,09	503,49	18,74	33,01	867,29

В результате проведенного исследования, было установлено, что:

1. Исходные образцы полировочных паст различаются существенно по качественному и количественному составу запаха (определяется выделением легко летучих соединений из проб при температуре 20° С). Интенсивность выделений легко летучих соединений из пробы ««Thermo-gloss» которые детектируются примененным набором сенсоров, в 3,2 раза больше, чем из образца «Полирпро».
2. Полимерные пробы отличаются между собой. При этом полимер без обработки имеет наибольший фон легколетучих соединений (выделяются из материала). Обработанные полировочными пастами образцы термопластических полимеров практически не отличаются друг от друга и характеризуются уровнем эмиссии меньше, чем исходный образец на 30 %. Для установления различий в составе (качественном и количественном) легколетучей фракции запаха было исследовано изменение общего содержания легколетучих компонентов в равновесной газовой фазе над пробами (рис. 3.8).

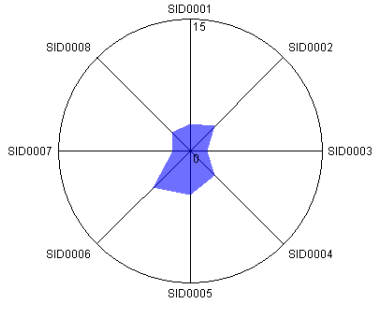
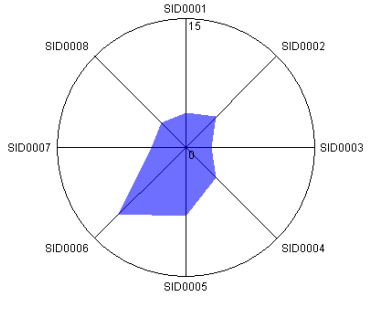
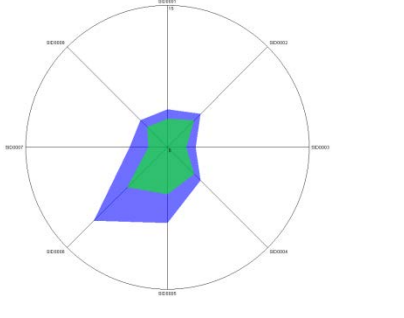
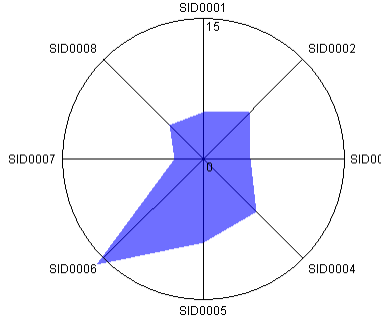
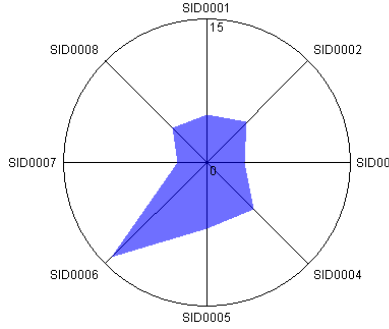
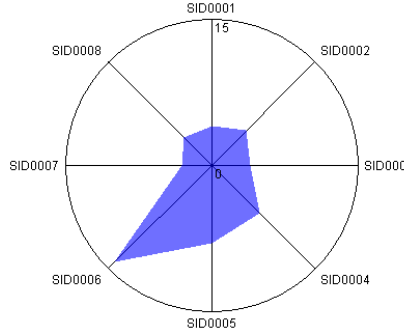
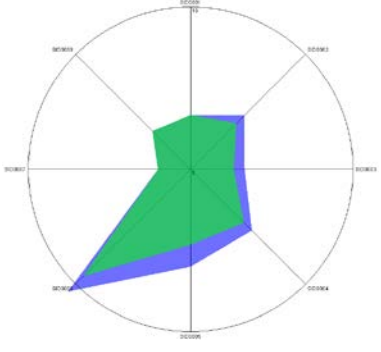
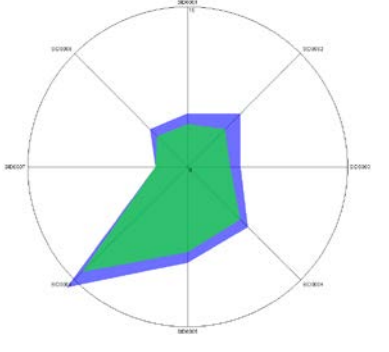
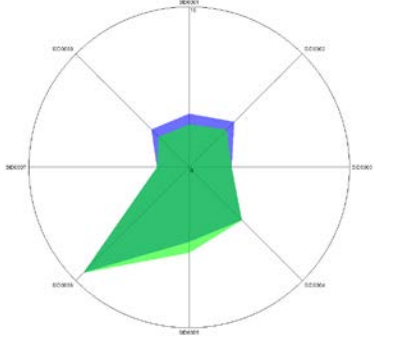
Проба «ПолирПро»	Проба «Termo-gloss»	Сравнение С (синий) и В (светло зеленый)
		
<p>Площадь диаграммы максимумов: - базовое измерение 81,98; - сравниваемое измерение 33,17. Абсолютная разность площадей: 48,80. Относительная разность: 59,53%.</p>		
Полимер без полировки	Проба полимера с «Termo-gloss»	Проба полимера с «ПолирПро»
		
Без полировки и «Termo-gloss»	Без полировки и «ПолирПро»	«Termo-gloss» и «ПолирПро»
		
<p>Площадь временной диаграммы: базовое 152,2; сравниваемое 112,56. Абсолютная разность площадей: 39,68. Относительная разность площадей: 26,06%.</p>	<p>Площадь временной диаграммы: базовое 152,2; сравниваемое 109,99. Абсолютная разность площадей: 42,25. Относительная разность площадей: 27,75%.</p>	<p>Площадь временной диаграммы: базовое 153,5; сравниваемое 149,07. Абсолютная разность площадей: 4,42. Относительная разность площадей: 2,88%.</p>

Рис. 3.8. «Визуальные отпечатки» максимальных сигналов сенсоров в РФФ над пробами. По осям указаны: по круговой оси – номера сенсоров в массиве (экспериментал. часть). По вертикали - отклики сенсоров в определенный момент времени измерения ($\Delta F_{max}, \Gamma\zeta$)

По форме фигуры «визуального отпечатка» откликов сенсоров в массиве установлены существенные различия в химическом составе равновесной газовой фазы над пробами полированных образцов термопластических полимеров, и менее значимы различия в пробах обработанных полимеров. Необработанный полимер выделяет в воздух значительное количество летучих соединений.

Дополнительно были изучены изменения в количественном составе запаха над пробами по относительному содержанию основных классов легколетучих соединений, на которые настроен массив сенсоров, оцененному методом нормировки (табл. 5).

Таблица 5

Относительное содержание компонентов в пробах, ω % масс ($\pm 0,2$)

Образец	МУНТ	ПК	ПК с FeCl ₃	ПЭГСб	ПЭГФ	ПЭГС	ПФЭ	ТОФО
	<i>Универсальный сорбент</i>	<i>Кетоны</i>	<i>Кетоны, фенолы</i>	<i>Спирты, кетоны, амины</i>	<i>эфирь</i>	<i>N-содержащие</i>	<i>Простые и сложные эфиры</i>	<i>Ароматические углеводороды</i>
Паста «ПолирПро»	4,0	11,7	3,7	14,6	17,6	43,3	1,0	3,9
Паста «Termo-gloss»	5,9	6,9	3,2	7,7	19,3	49,7	1,8	5,5
Без полировки	3,6	7,8	3,6	11,6	13,3	54,1	1,6	4,2
Полимер и «Termo-gloss»	5,9	7,8	3,4	11,2	9,4	53,3	1,7	7,2
Полимер и «ПолирПро»	3,2	7,9	2,8	12,4	12,9	58,0	2,2	3,8

* отмечены параметры с максимальным отклонением от стандартов (контроля)

По содержанию основных классов органических соединений состав запаха исследуемых проб полировочных паст значительно отличается друг от друга, для выбранного массива – на 75%. Полимер после обработки полировочной пастой «Termo-gloss» на 50% идентичен полимеру до обработки. Полимер после обработки полировочной пастой «ПолирПро» также идентичен исходному полимеру на 50%, но по другим классам органических соединений. То есть, обработка разными видами

полировочных паст идентично изменяет структуру полимера, снижая эмиссию легко летучих веществ, но вносит изменения и в запах по-разному.

Проследить изменения в качественном составе равновесной газовой фазы над пробами и появление или исчезновение соединений легколетучей фракции в пробах позволяет параметр $A_{i/j}$, показывающий постоянство соотношения концентраций отдельных классов легколетучих соединений в равновесной газовой фазе (табл. 6).

Таблица 6

**Соотношение сигналов нескольких сенсоров в матрице
для тестируемых проб**

Пробы	<i>Показатель стабильности аромата ($\pm 0,2$)</i>				
	МУНТ/ ПФЭ	МУНТ/ ПчК	ПЭГСб/Пч К с Fe	ПЭГФ/ПЭ ГСб	ПчКл с Fe/ ПФЭ
Паста «ПолирПро»	3,97	0,34	3,96	1,20	3,61
Паста «Термо-gloss»	3,23	0,85	2,43	2,5	1,75
Без полировки	2,2	0,46	3,20	1,15	2,20
Полимер после обработки «Термо- gloss»	3,43	0,75	3,32	0,84	1,97
Полимер после обработки «ПолирПро»	1,48	0,68	4,40	1,04	1,3

*отмечены параметры с отклонением друг от друга для проб.

Если показатели $A_{i/j}$ для проб близки или совпадают, то можно считать, что соотношение содержания в пробах указанных соединений одинаково. Если соотношение сигналов отличается от таких для проб, то соотношение концентрацией соединений различно. Чем больше число параметров $A_{i/j}$ различается для проб, тем существеннее отличия в запахе проб, которые с высокой степенью вероятности фиксируются при органолептической оценке потребителем.

Установлено, что по качественному составу равновесной газовой фазе над полимером, обработанным пастой «Termo-gloss», идентифицируются компоненты пасты «Termo-gloss» и полимера необработанного. Над полимером, обработанным пастой «ПолирПро», идентифицируются компоненты пасты «ПолирПро» и полимера. При этом число совпадений идентификационных параметров для полимера с «ПолирПро» составляет 60%, а для полимера с «Termo-gloss» – 80%. Что подтверждает наличие остаточного фона компонентов пасты и самой основы. Набор совпадающих идентификационных параметров различен для проб, это значит что в большей степени детектируются компоненты и одной и другой пасты.

3.1.3 Результаты определения индекса токсичности модифицированных стоматологических материалов

В последние десятилетия в клинике ортопедической стоматологии появились повышенные требования к качеству съемных протезов из термопластических полимеров. Кроме комфорта и высокой эстетики они должны иметь высокие гигиенические характеристики, так как именно эти показатели влияют на эксплуатационные свойства. Гладкая, ровная поверхность пластмассовых зубных протезов лучше противостоит процессам старения и разрушения в результате перепада температур и воздействия продуктов жизнедеятельности микрофлоры полости рта. Качество окончательной обработки (шлифовки и полировки) оказывает влияние и на слизистую оболочку полости рта. При образовании дефектов в базисе пластиночного протеза и при плохом уходе за ним, наблюдается проникновение микроорганизмов полости рта и их накопление на поверхности базиса, в котором присутствуют белки, углеводы, клетки слущенного эпителия, остатки пищи, которые создают благоприятную среду

для роста грибов. Продукты же распада жизнедеятельности бактерий вызывают жжение в области протезного ложа и боль.

Одним из основных условий использования полирующих средств для съемных протезов является малая токсичность. С целью изучения токсического влияния химических составляющих исследуемых полировочных паст определена их токсичность на основании измерения интенсивности биолюминесценции (интенсивное свечение в видимой области спектра) генно-инженерного штамма бактерий.

При проведении исследования острой токсичности вытяжки из испытываемых образцов полирующих паст применяли метод клеточного тест-объекта, с использованием сперматозоидов крупного рогатого скота (ГОСТ Р ИСО 10993-14-2001). Индекс токсичности исследуемых образцов полирующих паст составил в среднем 103,7%, что соответствовало норме 70-120%. Результаты токсикологического анализа образцов полимеров представлены в таблице 7.

Таблица 7

Анализ изучаемого индекса токсичности полирующих паст

Исследуемый базисный полимер	Допустимый уровень токсичности	Результаты исследования	Заключение
Полирующая паста «ПолирПро»	70-120%	103,7%	Полирующая паста удовлетворяет требованиям МР№ 01.018-07 от 2007 г
Полирующая паста «Termo-gloss»	70-120%	110%	Полирующая паста удовлетворяет требованиям МР № 01.018-07 от 2007 года

По результатам проведения острого токсикологического эксперимента с использованием тест-объекта, сперматозоидов крупного рогатого скота были выявлены удовлетворительные результаты. В среднем индекс токсичности у

образцов полирующих паст «ПолирПро» и «Термо-gloss» составил 103,7% и 110% токсичности соответственно.

3.2 Результаты проведенных клинических исследований

3.2.1 Результаты проведенных бактериологических исследований

Анализ количественной и качественной обсемененности слизистой оболочки полости рта показал, что у пациентов всех четырех групп высеваются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, такие как: *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Neisseria*, *Staphylococcus Aureus*, *Ent. faecalis*, *Klebsiella*, *Streptococcus Piogenes*, *Streptococcus Pneumonia*, *Streptococcus epidermidis*.

Была проведена оценка результатов видовой принадлежности бактерий в исследуемом материале, который был взят со слизистой оболочки протезного ложа у пациентов первой группы, которые пользовались протезами из нейлона «Perflex», обработанных полировочной пастой импортного производства «Термо-gloss» обнаружили усиление роста патогенной и условно-патогенной флоры через 10 дней, а также 1 месяц наблюдения (табл. 8).

Таблица 8

Оценка полученных результатов бактериологического исследования у пациентов первой группы

Микроорганизмы	День фиксации протезов	Через 10 дней после фиксации протезов	Через 1 месяц после фиксации протезов
<i>E.coli</i>	28,3% (10^3-10^5)	32,4% (10^5-10^6)	32,51% (10^4-10^6)
<i>Neisseria</i>	14,2% (10^3-10^4)	14,2% (10^3-10^5)	12,2% (10^3-10^7)
<i>Candida albicans</i>	19,2% (10^3-10^4)	47,6% (10^2-10^7)	47,6% (10^3-10^5)
<i>St. Aureus</i>	42,7% (10^2-10^5)	57,38% (10^3-10^5)	47,48% (10^3-10^7)
<i>Str. epidermidis</i>	9,52% (10^3-10^5)	4,76% (10^3-10^6)	4,74% (10^3-10^5)
<i>Ent. faecalis</i>	19,3% (10^3-10^5)	19,38% (10^3-10^5)	19,41% (10^3-10^6)
<i>Str. piogenes</i>	14,3% (10^2-10^4)	14,27% (10^3-10^5)	14,28% (10^5-10^6)

Во второй группе исследуемых пациентов, которые пользовались протезами из термопласта «Acry-free», обработанного пастой «Термо-gloss» было обнаружено, что усиление роста патогенной и условно-патогенной флоры практически не отличается от полученных результатов у больных первой группы (табл. 9).

Таблица 9

**Оценка полученных результатов бактериологического исследования
у пациентов второй группы**

Микроорганизмы	День фиксации протезов	Через 10 дней после фиксации протез	Через 1 месяц после фиксации протез
E. coli	28,1% (10^2-10^6)	31,9% (10^4-10^6)	31,9% (10^4-10^6)
Neisseria	14,3% (10^2-10^4)	14,5% (10^3-10^6)	12,4% (10^3-10^6)
Candida albicans	19,12% (10^2-10^5)	45,9% (10^3-10^7)	45,7% (10^3-10^5)
St. Aureus	41,1% (10^2-10^4)	55,9% (10^3-10^7)	46,2% (10^4-10^6)
Str. epidermidis	9,59% (10^2-10^4)	4,45% (10^3-10^6)	4,45% (10^3-10^6)
Ent. Faecalis	19,28% (10^3-10^6)	19,29% (10^2-10^5)	19,31% (10^3-10^7)
Str. Piogenes	14,49% (10^3-10^7)	14,54% (10^4-10^6)	14,55% (10^3-10^6)

В третьей группе пациентов, которые пользовались съёмными протезами с базисом из «Perflex», отполированного пастой «ПолирПро» отмечалось незначительное снижение роста патогенной и условно-патогенной флоры через 10 дней. Однако через 1 месяц после фиксации протезов количество колоний патогенной флоры значительно уменьшилось, что отражено в таблице 10.

Таблица 10

**Оценка полученных результатов бактериологического исследования
у пациентов третьей группы**

Микроорганизмы	День фиксации протезов	Через 10 дней после фиксации протезов	Через 1 месяц после фиксации протезов
E.coli	33,69% (10^4-10^6)	26,48% (10^5-10^5)	4,18% (10^3-10^6)
Neisseria	9,38% (10^3-10^5)	4,61% (10^2)	не высевалось
Candida albicans	33,18% (10^3-10^6)	28,39% (10^2-10^4)	3,31% (10^3-10^6)
St. Aureus	37,98% (10^3-10^7)	27,51% (10^3-10^5)	3,19% (10^3-10^4)
Ent. faecalis	18,39% (10^2-10^5)	13,18% (10^3-10^4)	1,29% (10^3-10^5)
Str. epidermidis	18,1% (10^2-10^5)	16,8% (10^3-10^5)	1,58% (10^3-10^5)
Klebsiella	4,51% (10^3-10^4)	4,48% (10^2-10^5)	не высевалось
Str. piogenes	9,49% (10^4-10^6)	9,48% (10^3-10^6)	не высевалось
Str. pneumonia	4,74% (10^4-10^5)	4,71% (10^3-10^6)	не высевалось

Все полученные значения у пациентов четвертой группы, то есть тех, кто пользовался протезами с базисом из термопласта на основе метилметакрилата «Acry-free», отполированного пастой «ПолирПро» приближались по своим данным к результатам исследования третьей группы, подтверждая в очередной раз высокое качество исследуемой новой отечественной полировочной пасты (табл. 11).

Таблица 11

Оценка полученных результатов бактериологического исследования у пациентов четвертой группы

Микроорганизмы	День фиксации протезов	Через 10 дней после фиксации протезов	Через 1 месяц после фиксации протезов
E.coli	33,68% (10^3 - 10^7)	27,41% (10^3 - 10^6)	4,5% (10^3 - 10^4)
Candida albicans	32,8% (10^2 - 10^6)	28,31% (10^3 - 10^7)	4,3% (10^2 - 10^5)
Neisseria	9,3% (10^3 - 10^5)	4,6% (10^2 - 10^5)	не высевалось
St.aureus	38,12% (10^3 - 10^5)	28,4% (10^3 - 10^6)	2,4% (10^3 - 10^6)
Str. epidermidis	18% (10^3 - 10^6)	14,1% (10^3)	1,5% (10^3 - 10^6)
Ent. faecalis	18,4% (10^3 - 10^5)	13,7% (10^3 - 10^4)	1,6% (10^3)
Klebsiella	4,5% (10^3)	4,46% (10^2)	не высевалось
Str. piogenes	9,4% (10^4 - 10^5)	8,3% (10^3 - 10^4)	не высевалось
Str. pneumonia	4,8% (10^4)	3,1% (10^3)	не высевалось

Таким образом, из анализа проведенного исследования можно сделать вывод, что протезирование съёмными конструкциями зубных протезов из термопластических полимеров во всех группах приводит к некоторому снижению антиинфекционной резистентности в полости рта. В результате активизируется патогенная и условно-патогенная флора. Однако, было отмечено, что у пациентов, которые пользовались съёмными протезами, обработанные новой полировочной пастой отечественного производства «ПолирПро» нормализовался данный дисбаланс, что доказано проявлением подавления роста патогенной и условно-патогенной микрофлоры полости рта.

Таким образом, динамическое наблюдение за пациентами, отсутствие таких осложнений, как кандидоз, протезный стоматит свидетельствует о комфортной адаптации к съёмным протезам. Качественная поверхность

базисов съемных протезов, в данном случае, несомненно повлияла на положительный результат лечения.

3.2.2 Результаты гигиенического анализа состояния поверхности съемных протезов из исследуемых термопластических полимеров, обработанных экспериментальными полировочными пастами

Информирование врачами - стоматологами пациентов со ортопедическими съемными конструкциями о необходимости проведения профилактических мероприятий полости рта и зубных протезов оказывает несомненное влияние на результаты ортопедического лечения. Так, на заключительном этапе протезирования съемными протезами каждому пациенту в индивидуальной беседе нами были даны рекомендации по гигиеническому уходу за полостью рта и съемными конструкциями. Также всем пациентам донесена информация о возможных осложнениях, вызванных несоблюдением этих правил:

1. ополаскивание полости рта после каждого приема пищи;
2. чистка зубов у пациентов с частичным отсутствием зубов дважды в день с обязательным использованием основных и дополнительных средств гигиены полости рта. Зубные щетки и пасты, зубные нити, ополаскиватели для полости рта выбирались строго индивидуально с учетом состояния твердых тканей зубов и тканей пародонта. Пациентам с полным отсутствием зубов в зависимости от клинического состояния тканей протезного ложа были рекомендованы индивидуальные средства гигиены за полостью рта;
3. показано дважды в день после извлечения конструкции из полости рта рекомендовано очищать с использованием специальной с двусторонней щетиной мягкой щеткой для зубных протезов;
4. проведение очищения съемных ортопедических конструкций с использованием специальных дезинфицирующих средств для зубных протезов проходило строго соблюдая время замачивания. После выдержки в

очищающем средстве, рекомендовано промыть протез под струей воды, удалив все следы раствора;

5. процесс хранения съемных протезов из термопластического материала в ночное время в сухом и чистом контейнере.

Анализ эффективности гигиенического состояния изготовленных зубных протезов из термопластического полимера на основе нейлона «Perflex» и термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», отполированных зарубежной пастой «Termo-gloss», и отечественной полировочной пастой «ПолирПро» была проведена через 1, 6 и 12 месяцев их эксплуатации.

Согласно гигиеническому анализу состояния поверхности съемных ортопедических конструкций из исследуемых полимерных материалов после месяца их эксплуатации, у пациентов первой группы, которым были изготовлены съемные протезы с базисом из термопластического полимера «Perflex» и отполированные зарубежной пастой «Termo-gloss», значение индекса составило в среднем у 12 человек – $1,6 \pm 0,12$ баллов ($p < 0,05$), что соответствует удовлетворительному уровню гигиены съемного протеза. После оценки индекса гигиены поверхности ортопедической конструкции у 3 пациентов отмечилось среднее значение в $1,4 \pm 0,24$ баллов ($p < 0,05$), то есть «отличный» уровень гигиены.

У пациентов второй группы, пользующиеся съемными ортопедическими конструкциями из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free» в течении одного месяца и обработанных на заключительном этапе полировочной пастой «Termo-gloss», согласно интерпретации показателей индекса среднее значение составило $1,7 \pm 0,26$ балла ($p < 0,05$), это соответствует уровню «удовлетворительный».

Исходя из оценки эффективности гигиенического ухода пациентами за съемными зубными протезами, изготовленными из термопластического полимера «Perflex» и обработанными полировочной пастой «ПолирПро»,

спустя месяц пользования ими, неудовлетворительного показателя индекса гигиены протезов не наблюдалось. У 6 человек данной группы значение индекса составило в среднем $1,4 \pm 0,22$ балла ($p < 0,05$), что согласно интерпретации соответствует «отличному уровню гигиены». У девяти пациентов, согласно расчету гигиенического индекса состояния поверхности съемных ортопедических конструкций был равен $1,8 \pm 0,26$ балла ($p < 0,05$), что согласно интерпретации соответствует «удовлетворительному уровню гигиены».

После анализа гигиенического состояния зубных протезов пациентов четвертой группы, пользующихся в течение одного месяца съемными ортопедическими стоматологическими конструкциями из термопластического полимера «Acry-free» и обработанными отечественной пастой «ПолирПро», среднее значение индекса «отличный» отмечался у 5 больных $1,5 \pm 0,10$ ($p < 0,05$), у остальных уровень гигиены составил в среднем $2 \pm 0,10$ балла ($p < 0,05$), что согласно интерпретации соответствует «удовлетворительному» уровню гигиены.

У пациентов первой группы через 6 месяцев эксплуатации состояние съемных конструкций протезов находится на уровне удовлетворительный $2,3 \pm 0,22$ ($p < 0,05$) у 12 человек, у 3 человек на уровне «отличный» $1,5 \pm 0,14$ балла ($p < 0,05$) и у 1 пациента на уровне «неудовлетворительный» - $3,4 \pm 0,12$ балла ($p < 0,05$).

Удовлетворительный индекс гигиены съемных зубных протезов, среднее значение которого $1,8 \pm 0,26$ ($p < 0,05$) и $2,1 \pm 0,26$ баллов ($p < 0,05$) отмечается у 30 пациентов 2 и 4 групп, соответственно после пользования ими в течение 6 месяцев.

Оценка гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций в третьей группе пациентов через 6 месяцев эксплуатации ими показывает среднее значение $1,4 \pm 0,18$ балла ($p < 0,05$) у 4 человек и у 11 пациентов средний показатель $2,2 \pm 0,24$ балла ($p < 0,05$).

Уровень гигиены съемных ортопедических конструкций через 12 месяцев эксплуатации у пациентов первой и второй групп, в целом, оценивался как неудовлетворительный. Средний показатель индекса составил – $2,8 \pm 0,22$ ($p < 0,05$) и

3,1±0,28 баллов ($p<0,05$) соответственно. Анализируя критерии оценки уровня гигиены съемных зубных протезов из термопластического полимера «Perflex», которые обрабатывали полировочной пастой «ПолирПро», спустя год использования их у пациентов третьей группы, было отмечено у 12 человек среднее значение индекса в 2,4±0,26 балла ($p<0,05$), а у 3 пациентов 2,8±0,18 балла ($p<0,05$). Пациенты четвертой группы в течение года пользовались съемными зубными протезами из термопластического полимера «Acry-free», которые обрабатывали полировочной пастой «ПолирПро». Исходя из расчета индекса гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций через 12 месяцев пользования, у 5 пациентов значение уровня гигиены составило 2,9±0,28 балла ($p<0,05$), у 10 пациентов после эксплуатации зубных протезов уровень гигиены отметился, как удовлетворительный 2,2±0,17 балла ($p<0,05$). Данные о состоянии уровня гигиены съемных ортопедических конструкций за весь период наблюдения представлены в таблице 12.

В результате оценки гигиенического состояния поверхности съемных протезов из исследуемых термопластических полимеров, обработанных зарубежной полировочной пастой «Termo-gloss» и отечественной «ПолирПро» выявлено достоверное увеличение показателей индекса РНІ при увеличении срока пользования съемными зубными протезами ($p<0,05$). За весь период исследования индекса «чистоты зубных протезов» интерпретации показателей в группах исследования отличались лишь в пределах нескольких процентов.

Анализируя изменение значений индекса РНІ съемных ортопедических конструкций в третьей и четвертой группах исследования, отполированных пастой «ПолирПро», отмечается тенденция его к снижению по отношению к первой и второй группам сравнения, где использовали полировочную пасту «Termo-gloss».

Оценка гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций

Группы пациентов	время наблюдения	Индекс гигиены съемных ортопедических конструкций		
		«отличный» 0-1,5 балла	«удовлетворительный» 1,6-2,5 балла	«неудовлетворительный» 2,6-4 балла
1 группа «Perflex», отполированный «Termo-gloss»	1 мес	1,4 ±0,24 20%	1,6 ±0,12 80%	-
	6 мес	1,5 ±0,14 13%	2,3 ±0,22 80%	3,4 ±0,12 7%
	12 мес	-	-	2,8 ±0,22 100%
2 группа «Acry-free», отполированный «Termo-gloss»	1 мес	-	1,7 ±0,26 100%	-
	6 мес	-	1,8 ±0,26 100%	-
	12 мес	-	-	3,1 ±0,28 100%
3 группа «Perflex», отполированный «ПолирПро»	1 мес	1,4 ±0,22 40%	1,8 ±0,26 60%	-
	6 мес	1,4 ±0,18 27%	2,2 ±0,24 73%	-
	12 мес	-	2,4 ±0,26 80%	2,8 ±0,18 20%
4 группа «Acry-free», отполированный «ПолирПро»	1 мес	1,5 ±0,10 33%	2,0 ±0,10 67%	-
	6 мес	-	2,1 ±0,26 100%	-
	12 мес	-	2,2 ±0,17 67%	2,9 ±0,28 33%

Примечание:* - различия статистически значимы при $p < 0,05$

На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что отечественная полировочная паста «ПолирПро», не уступает признанным зарубежным аналогам, тогда как стоимостные характеристики импортных полировочных материалов более чем в десять раз выше.

3.2.3 Результаты проведения оценки состояния слизистой оболочки полости рта

Несомненно, что воспалительные изменения слизистой оболочки протезного ложа оказывают большее влияние на результат проведенного лечения у больных с полным и частичным отсутствием зубов. Поэтому, с целью оценки результатов ортопедического лечения у пациентов выявлялась суммарная площадь зон воспаления в день фиксации на 3, 7, 14, 21 сутки, а также через 1, 6, 12 месяцев.

Анализируя проведенное экспериментальное исследование было выяснено, что под съемными пластиночными протезами в день фиксации у пациентов всех четырех исследуемых групп пациентов количество суммарных площадей зон воспалительной реакции фактически не отличалось, и составляло 1483,2 мм² на верхней челюсти и 980,1 мм² на нижней челюсти (рис. 3.9, 3.10). На 3 и 7 сутки после наложения съемных протезов было выявлено неравномерное снижение суммарных площадей зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа. На 14 сутки у пациентов первой и второй группы, пользующихся съемными пластиночными протезами из термопластического полимера «Perflex» и у полимера «Acry-free», отполированными пастой «Termo-gloss», площадь зон воспаления отличалась незначительно и составила 411 мм² и 370,3 мм² на верхней челюсти и 320 мм² и 319,2 мм² на нижней челюсти соответственно. У пациентов, которые пользовались съемными протезами из термопластического полимера «Perflex» и «Acry-free», отполированными пастой «ПолирПро», значения практически не отличались друг от друга и составили на верхней челюсти 249,1 мм² и 238,9 мм², а на нижней челюсти 215 мм² и 209 мм² соответственно.

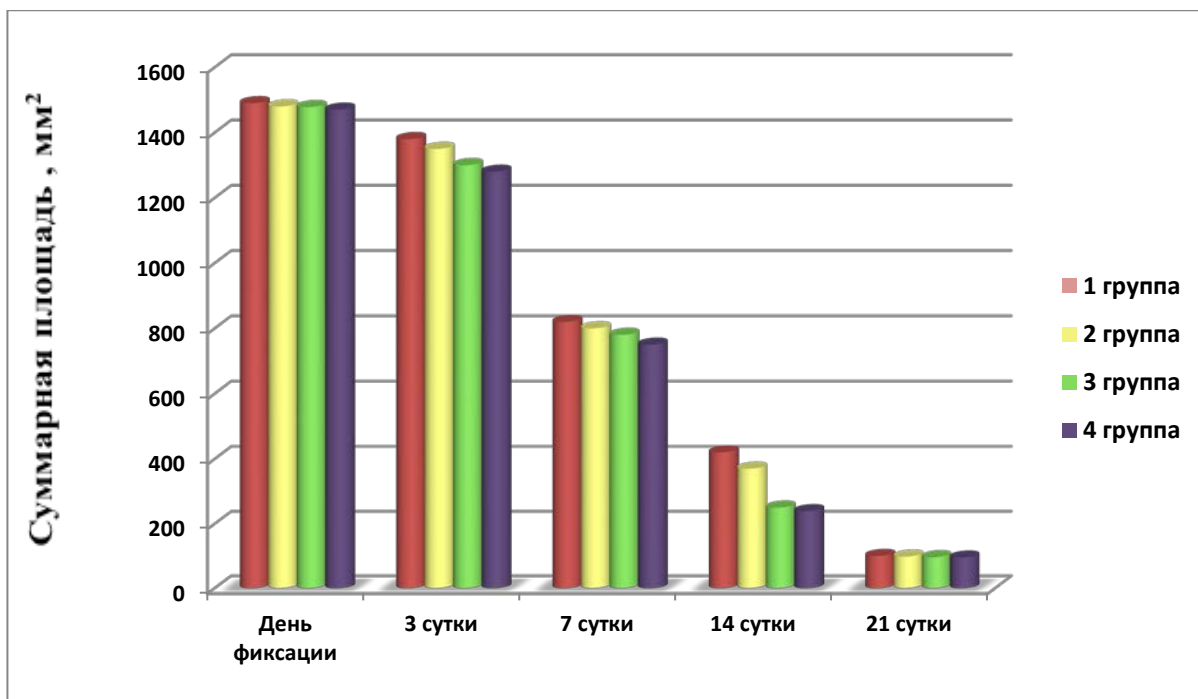


Рис. 3.9. Анализ изменений площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа под воздействием базисов съёмных протезов на верхней челюсти

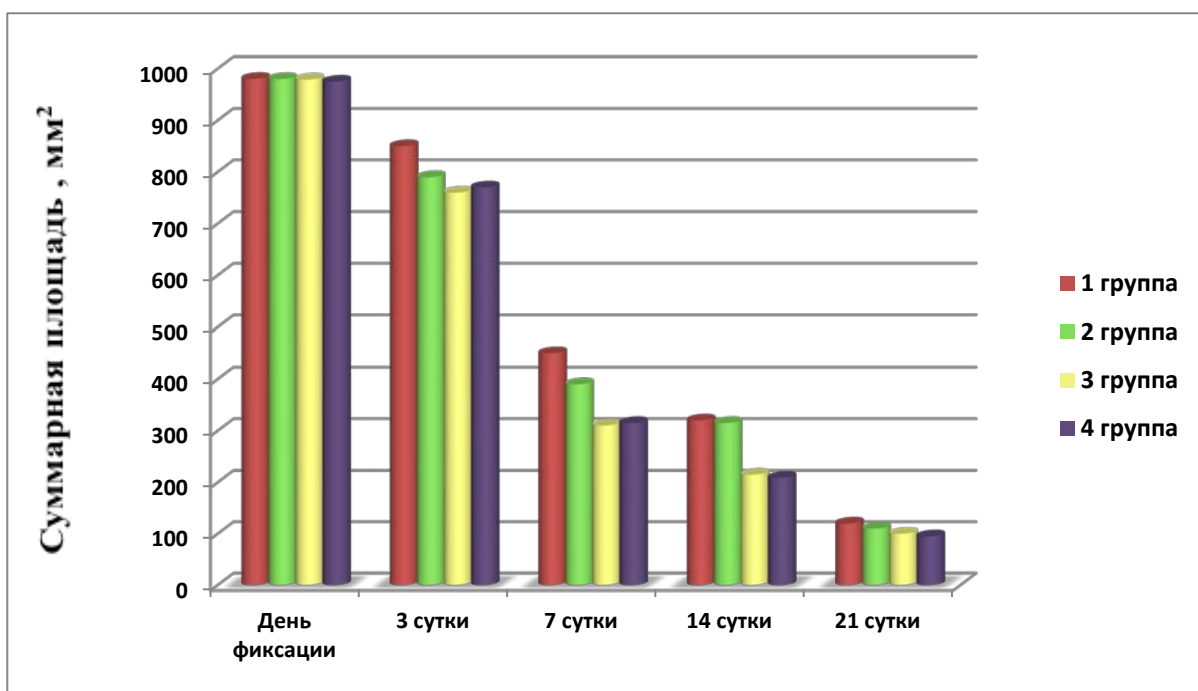


Рис. 3.10. Анализ изменений площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа под воздействием базисов съёмных протезов на нижней челюсти

На 21 сутки после наложения съёмных протезов наименьшая площадь воспаления слизистой оболочки наблюдалась в третьей и четвертой группе пациентов, пользующихся съёмными протезами из термопласта «Perflex» и

«Acry-free», отполированными пастой «ПолирПро». Через 1 месяц после наложения съемных протезов наблюдалось уменьшение показателей площадей воспаления слизистой оболочки во всех группах пациентов (рис. 3.11). Так, в первой группе исследуемых пациентов это значение составило 124,2 мм² на верхней челюсти и 119 мм² на нижней челюсти. У лиц второй группы - 118 мм² на верхней челюсти и 111мм² на нижней челюсти. У исследуемых третьей группы данный показатель составил 88,3 мм² на верхней челюсти и 76 мм² на нижней челюсти, а у пятой группы – 79,4 мм² и 75 мм² соответственно. Через 6 месяцев продолжалось снижение изучаемых показателей и оно составило 64,5 мм² на верхней челюсти и 62 мм² на нижней челюсти в первой группе исследуемых пациентов. Во второй группе - 54,9 мм² и 55,2 мм² соответственно. В третьей группе пациентов данный показатель составил 26,2 мм² на верхней и 24,8 мм² на нижней челюсти. У исследуемых пациентов пятой группы на верхней челюсти суммарное значение зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа составило 25,4 мм² и на нижней челюсти 25,5 мм², что отражено на рисунке 3.11.

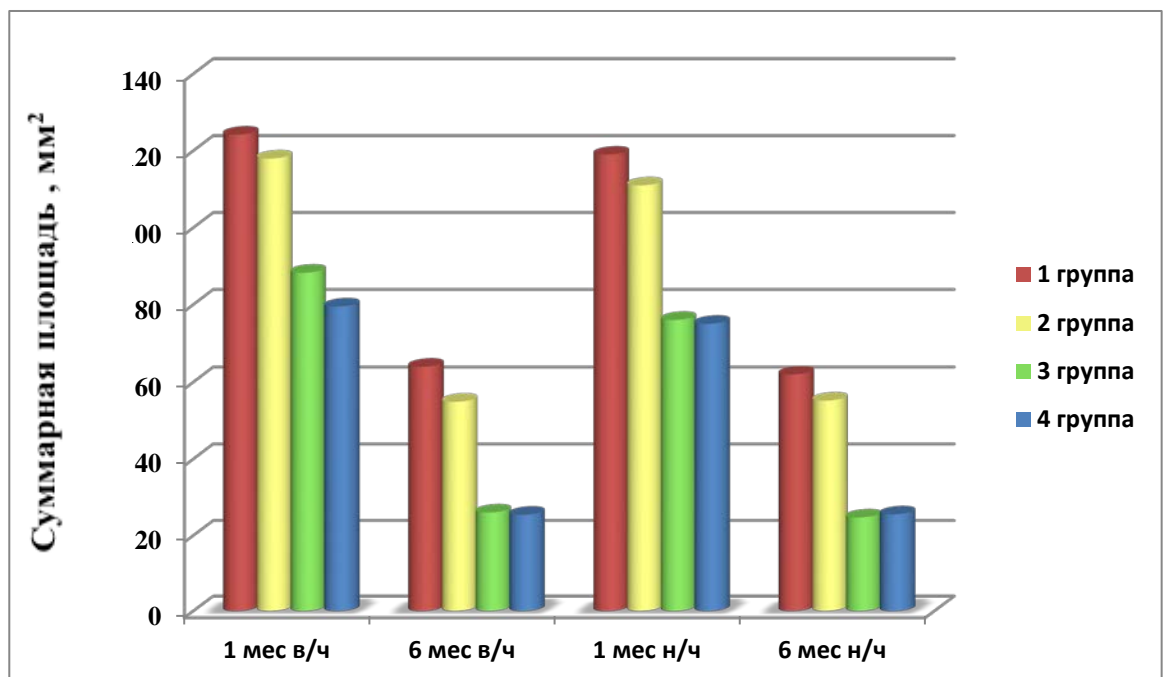


Рис.3.11. Динамика изменения площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа под воздействием базисов съемных протезов спустя 1 и 6 месяцев

Таким образом, в результате проведенного макрогистохимического исследования было выявлено, что максимальная величина суммарной площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа в первый день наложения съемных протезов из термопластов, отполированных пастами «Termo-gloss» и «ПолирПро» одинаковая. Однако через 21 день после фиксации протезов наблюдалось, что у пациентов со съемными протезами с базисом из термопластических полимеров, обработанных полировочной пастой «ПолирПро» показатели площади воспаления слизистой оболочки были намного меньше, чем у пациентов с протезами из термопластов, отполированных пастой «Termo-gloss». Это в очередной раз указывало на целесообразность применения полировочной пасты «ПолирПро» для окончательной обработки съемных протезов из термопластических полимеров.

Было проанализировано количество посещений пациентов каждой из исследуемых групп для коррекций в период адаптации после наложения и фиксации съемных протезов с базисами из термопластических полимеров, отполированных пастами «Termo-gloss» и «ПолирПро». Анализ результатов проведенного исследования представлен в таблице 13.

Таблица 13

Количество посещений пациентов после фиксации съемных протезов для проведения коррекции

Группы пациентов, материал базисов протезов и полировочная паста	Количество чел.	Количество посещений для Коррекции	Средний показатель количества посещений
1 – «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss»	15	20	1,33
2 – «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss»	15	18	1,2
3 – «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро»	15	12	0,8
4 – «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро»	15	11	0,73

Общее число посещений пациентов для коррекций в 1 группе (базис из термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss») составило 20, во 2 группе (базис из термопластического полимера «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss») - 18, в 3 группе (базис из термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро») - 12. В 4 группе (базис из термопластического полимера «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро») – 11.

Таким образом, средний показатель количества посещений составил: в 1 группе - 1,33; во 2 группе - 1,2; в 3 группе - 0,8, в четвертой - 0,73.

Было выявлено, что при пользовании протезами с базисным слоем из термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss» средний показатель посещений для коррекций являлся максимальным. Применение пластиночных протезов с базисами из термопластов, окончательно обработанных полировочной пастой «ПолирПро» позволило уменьшить этот показатель почти в 2 раза. (рис.3.12).

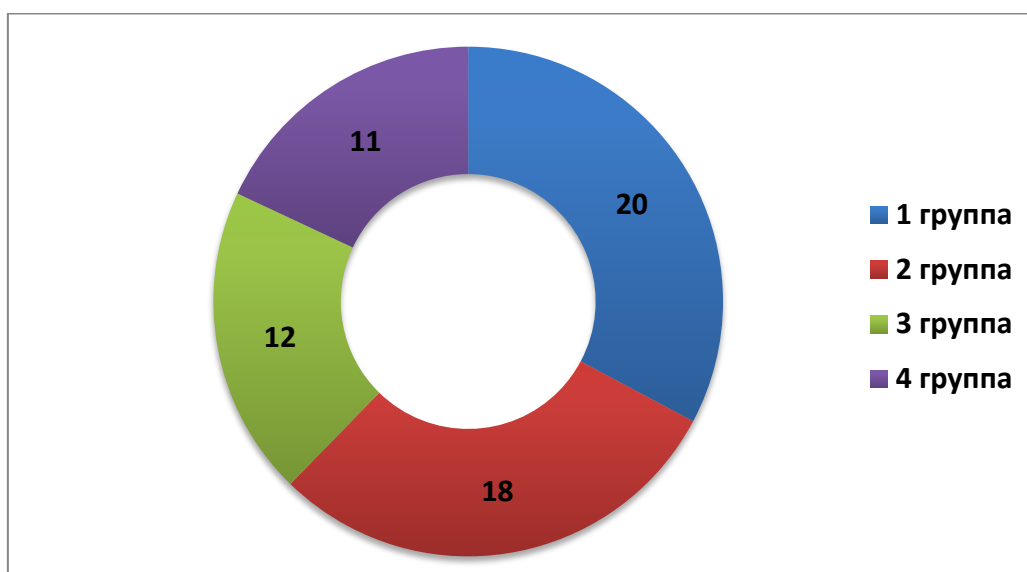


Рис. 3.12. Анализ количества посещений больных для проведения коррекции съёмных пластиночных протезов, отполированных исследуемыми полировочными пастами

Использование полировочной пасты «ПолирПро» для окончательного полирования термопластических полимеров позволило снизить воспалительную реакцию слизистой оболочки протезного ложа и повысить ее резистентность к негативному воздействию съемного протеза в период адаптации. В свою очередь это способствовало уменьшению числа посещений с целью коррекции протеза, а также сокращению сроков адаптации, что позволило улучшить качество жизни пациентов с полным или частичным отсутствием зубов не только на начальном этапе адаптации, но и в течение всего времени пользования съемным пластиночным протезом.

3.2.4 Результаты проведения анкетирования пациентов

Ортопедическое лечение пациентов с частичным или полным отсутствием зубов воздействует на весь организм в целом. При этом одной из самых важных проблем является именно адаптация пациента к конструкции съемного протеза, так как возникают нарушения воспалительного характера, которые приводят к стойким и функциональным нарушениям тканей протезного ложа. Отмечено, что с возрастом уменьшается регенеративная способность эпителия, увеличивается степень выраженности признаков хронического воспалительного процесса. В процессе проведения анкетирования полученные результаты были оценены, как хорошие и удовлетворительные, что отражено в таблице 14. Следует отметить, что неудовлетворительных ответов получено не было. Проведенное анкетирование показало, что все пациенты отмечали удобство и легкость конструкции, хорошие эстетические показатели, удобные кламмера, которые почти не обнаруживают своего присутствия. Пациенты, которые ранее протезировались съемными протезами из жестких полимеров на основе метилметакрилатов, отмечали несомненное преимущество протезов из термопластических материалов по комфортности.

Анализ проведенного анкетирования

Вопросы	Варианты ответов	Группы пациентов							
		1гр		2гр		3 гр		4гр	
		абс.ч	%	абс.ч	%	абс.ч	%	абс.ч	%
Пользовались ли ранее съемными зубными протезами	да	9	60	10	66,7	5	33,3	10	66,7
	нет	6	40	5	33,3	10	66,7	5	33,3
Отношение к курению	не курю	10	66,7	11	73,3	13	86,8	12	80
	мало (1-3 сигареты в день)	1	6,6	-	-	1	6,6	2	13,3
	часто (более 3-х сигарет в день)	4	26,7	4	26,7	1	6,6	1	6,7
Употребляете ли Вы кофе или крепкий чай	не увлекаюсь	7	46,7	4	26,7	5	33,3	7	46,7
	менее 3-х раз в день	2	13,3	3	20	2	13,3	4	26,7
	более 3-х раз в день	6	40	8	53,3	8	53,4	4	26,7
Регулярно ли Вы ухаживаете за съемным протезом	утром и вечером	13	86,7	13	86,7	14	93,3	10	66,7
	после каждого приема пищи	2	13,3	2	13,3	1	6,7	5	33,3
	не ухаживаю	-	-	-	-	-	-	-	-
Какие средства Вы используете для гигиены съемных протезов и полости рта	обычную зубную щетку и зубную пасту	9	60	7	46,7	6	40	5	33,3
	использую специальные средства	6	40	8	53,3	9	60	10	66,7
Какой Ваш режим пользования протезом	постоянно	9	60	4	26,7	8	53,4	9	60
	снимаю на ночь	6	40	11	73,3	7	46,6	6	40
	несколько часов в сутки	-	-	-	-	-	-	-	-
Вы удовлетворены съемным протезом	да	15	100	15	100	15	100	15	100
	нет	-	-	-	-	-	-	-	-
Какое время прошло до наступления комфортного пользования съемным зубным протезом	7 дней	-	-	-	-	5	33,4	4	26,7
	7-14 дней	9	60	10	66,7	9	60	10	66,7
	14-28 дней	6	40	5	33,3	1	6,6	1	6,6
	более 28 дней	-	-	-	-	-	-	-	-

Несомненный интерес представляли данные о гигиенических аспектах пользования съемными протезами. Согласно анкетированию, большинство

пациентов 50 человек (83,3%) указали на то, что проводят гигиеническую обработку съемного протеза утром и вечером. Десять исследуемых (16,7%) проводят чистку протеза после каждого приема пищи. Из рекомендуемых специальных гигиенических средств 33 пациента (55%) используют не только антисептические таблетки и растворы, но и ультразвуковые ванночки по уходу за протезами. 27 (45%) исследуемых лиц применяли для гигиенической чистки протезов обычную зубную щетку и профилактическую пасту. Хотелось отметить, что 46 (77%) пациентов вообще не курят. А остальные 14 (23,3%) больных курят с разной частотой. 23 (38,3%) пациента не имеют пристрастия к красящим напиткам, а 37 (61,7%) пьют крепкий кофе и чай с разной частотой, что несомненно влияет на ухудшение эстетических характеристик съемных пластиночных протезов.

Анализ полученных данных позволяет считать, что использование полировочной пасты «ПолирПро» для окончательного полирования термопластических полимеров позволило снизить воспалительную реакцию слизистой оболочки протезного ложа и повысить ее резистентность к негативному воздействию съемного протеза в период адаптации. В свою очередь это способствовало уменьшению числа посещений с целью коррекции протеза, а также сокращению сроков адаптации, что позволило улучшить качество жизни пациентов с полным или частичным отсутствием зубов не только на начальном этапе адаптации, но и в течение всего времени пользования съемным пластиночным протезом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Потребность пациентов в ортопедическом лечении съёмными протезами неуклонно растёт. Недостаточная санация полости рта, несвоевременное обращение пациентов к стоматологу, несовершенство материалов и технологий, которые применяются для изготовления съёмных конструкций зубных протезов приводят к ухудшению состояния зубочелюстной системы. Важную роль играет проблема несовершенства технологий и материалов, которые применяются для изготовления съёмных протезов в ортопедической стоматологии и, соответственно проблема взаимоотношения тканей и органов полости рта с конструкционными материалами.

В настоящее время российский стоматологический рынок предлагает широкий ассортимент термопластических полимеров для съёмных конструкций зубных протезов. Термопластические материалы характеризуются биоинертностью для организма человека, так как не содержат остаточный мономер, обладают хорошей прочностью, гибкостью, устойчивостью к внешним воздействиям, лёгкостью, эластичностью, комфортом и высокой эстетичностью. Однако, сложная полируемость термопластов приводит к быстрой потере эстетических характеристик съёмного протеза, его обсемененности микроорганизмами, в результате чего появляется неудовлетворенность пациентов их внешним видом. Известные полировочные средства для термопластических полимеров, которые используются в съёмном протезировании оставляют микроцарапины, требуют достаточно много временных усилий и экономических затрат, и очень часто оставляют неудовлетворенность от качества получаемой поверхности после этапа полирования. В основном, современные полировочные средства для термопластов представлены дорогостоящими импортными материалами, отечественные же не позволяют добиться гладкой, ровной, блестящей поверхности базиса съёмного протеза, оставляя микроцарапины. Полирующие средства для съёмных протезов также должны

обладать малой токсичностью, стабильностью при хранении, легкостью в использовании, удобством транспортирования и дешевизной. В то же время, средства для полирования съемных протезов из термопластов, имеющиеся на стоматологическом рынке, отвечают не всем перечисленным требованиям. Следует отметить, что в процессе эксплуатации, съемные протезы из термопластических полимеров нуждаются в профессиональном гигиеническом уходе.

Таким образом, проведение клинико-экспериментального обоснования применения новой отечественной полирующей пасты для съемных протезов с базисами из термопластов, изучение ее преимуществ и недостатков в сравнительном аспекте, а также исследование полирующих характеристик предлагаемой пасты представляется нам актуальным и требует дальнейшего изучения, что и послужило целью нашей работы.

В соответствии с поставленной целью и задачами было проведено данное исследование на базе кафедры пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко. В работе был использован «Perflex» (Израиль) – биосовместимый термопластический полимер с высокими физическими и эстетическими свойствами, «Acry-free» (Израиль), широко используемый как в нашей стране, так и за рубежом термопластический материал на основе метилметакрилатов с добавлением устойчивых красителей. В работе использована полировочная паста «Termo-gloss» (Германия), позволяющая добиться зеркальной, блестящей поверхности без микроцарапин. В своем составе они содержат электрокорунд разной дисперсности, октодеоктановую и стеариновую кислоты.

На кафедре пропедевтической стоматологии ВГМУ им. Н.Н. Бурденко совместно с ООО «ЦЕЛИТ» (г. Воронеж) была разработана полировочная паста для термопластических полимеров «ПолирПро». В своем составе она содержит 65,8 % циркониевого концентрата, как абразивный компонент, мел ММС (ГОСТ 12085-88) 11,7%, как загуститель и абразив, пастообразующие наполнители парафин П 2 (ГОСТ 23683-89) -12,7 % и воск

ЯВ-1 (ТУ 38.301-25-11-93) -9,8 %. Густая консистенция позволяет хорошо отполировывать поверхность протезов до идеального блеска, а также способствует наиболее эффективной окончательной обработке термопластических пластмасс, не оставляя микроцарапин и жирных следов.

Прежде, чем приступить к клиническим исследованиям было проведено исследование морфологии поверхности образцов термопластических пластмасс после полирования экспериментальными пастами «Thermo-gloss» и «ПолирПро» методом атомно-силовой микроскопии в полуконтактном режиме на сканирующем зондовом микроскопе Solver P47 Pro (NT-MDT, Москва, Зеленоград) в лаборатории «Наноскопии и нанотехнологий» Центра коллективного пользования Воронежского государственного университета г. Воронеж. Сканирование проводилось с использованием композитных кантилеверов HA_NC Etalon. Неоднородность свойств поверхности контролировалась методом отображения фазы. Для более наглядного исследования рельефа поверхности образцов полимеров были изучены трехмерные модели. На поверхности экспериментального образца после полирования пастой «Thermo-gloss» было установлено образование более рельефных структур, таких как углублений, выпуклостей, борозд, неровностей по сравнению с более гладкими образованиями, наблюдаемыми у полимерного образца после обработки пастой «ПолирПро», что объясняется более качественно отполированной поверхностью. Площадь сканирования в данном исследовании варьировалась от $2 \times 2 \text{ мкм}^2$ до $45 \times 45 \text{ мкм}^2$ с разрешением от 7 до 88 нм соответственно. При площади сканирования $45 \times 45 \text{ мкм}^2$ на поверхности обоих образцов наблюдаются следы от полирования в виде характерных полос. Высота рельефа образца «Thermo-gloss» в первой точке сканирования составила 474 нм, а во второй точке значительно превысила допустимые для сканирования значения. Высота рельефа образца «ПолирПро» в двух точках сканирования составила порядка 600 нм. При уменьшении площади сканирования до $20 \times 20 \text{ мкм}^2$ обнаружено, что высота рельефа для образца «ПолирПро» составила

от 267 до 300 нм в двух точках, а для первого образца, обработанного пастой «Thermo-gloss» от 422 до 695 нм. При уменьшении площади сканирования до $5 \times 5 \text{ мкм}^2$ обнаружено, что высота рельефа для образца, обработанного пастой «Thermo-gloss» составила от 240 до 252 нм., а для образца, отполированного пастой «ПолирПро» - от 83 до 87 нм в двух точках. Анализ параметров шероховатости поверхности экспериментальных образцов полимеров показал, что значение средней арифметической шероховатости и средней квадратичной шероховатости образца «ПолирПро» в 2 – 2,5 раза меньше, чем образца «Thermo-gloss».

Таким образом, полученные данные анатомно-силовой микроскопии свидетельствуют об улучшении качества поверхности образцов термопластических полимеров после окончательной обработки новой отечественной полировочной пасты «ПолирПро». В сравнении с зарубежными аналогами по эксплуатационным характеристикам стоимость отечественной полировочной пасты «ПолирПро» в 7-10 раз ниже.

Проводили сравнительный анализ запаха проб исследуемых паст для полирования «Thermo-gloss» и «ПолирПро» и ими обработанных полимеров. Изучение запаха проведено в НИЛ МИП ООО «Сенсорика-Новые Технологии» на лабораторном (экспериментальном) анализаторе запахов «МАГ-8» с методологией «электронный нос» (производство Россия). Для установления возможной эмиссии компонентов в водную среду изучены спектры поглощения водных экстрактов полимеров до и после обработки пастами. Изучены спектры поглощения анализируемых проб по величине оптической плотности в диапазоне 190-400 нм. Водные экстракты исследуемых полимеров имеют идентичный спектр поглощения и незначительный пик в области ближней инфракрасной области. Это может быть пик поглощения органических соединений (выделение основной полимера). Низкие концентрации примесей не могут быть интерпретированы количественно. При добавлении фотометрического реагента на ионы железа

(III), который может быть в остатках паст согласно рецептуре не установлено какого-либо изменения в видимой области спектра.

Таким образом, состав равновесной газовой фазы над пробами изучаемых полировочных паст, а также обработанных разными полировочными пастами термопластических полимеров различаются по качественному и количественному составу. Однако, отдать предпочтение какому либо образцу пасты затруднено по остаточному содержанию веществ после смыва. Паста «Thermo-gloss» имеет более выраженный запах, чем новая отечественная полировочная паста для термопластических полимеров «ПолирПро».

Для установления содержания примесей легколетучих соединений в равновесной газовой фазе над образцами исследуемых полирующих паст и термопластических полимеров, проводили сравнение величин откликов всех выбранных сенсоров в массиве и величины количественного интегрального сигнала «электронного носа» - площади «визуального отпечатка» откликов. В результате проведенного исследования, было установлено, что исходные образцы полировочных паст различаются существенно по качественному и количественному составу запаха (определяется выделением легко летучих соединений из проб при температуре 20°C). Интенсивность выделений легко летучих соединений из пробы ««Thermo-gloss» которые детектируются примененным набором сенсоров, в 3,2 раза больше, чем из образца «ПолирПро». Выяснено, что полимерные пробы отличаются между собой. При этом полимер без обработки имеет наибольший фон легколетучих соединений (выделяются из материала). Обработанные полировочными пастами образцы термопластических полимеров практически не отличаются друг от друга и характеризуются уровнем эмиссии меньше, чем исходный образец на 30 %. Для установления различий в составе (качественном и количественном) легколетучей фракции запаха было исследовано изменение общего содержания легколетучих компонентов в равновесной газовой фазе над пробами. По форме фигуры «визуального отпечатка» откликов сенсоров

в массиве установлены существенные различия в химическом составе равновесной газовой фазы над пробами полированных образцов термопластических полимеров, и менее значимы различия в пробах обработанных полимеров. Необработанный полимер выделяет в воздух значительное количество летучих соединений. По содержанию основных классов органических соединений состав запаха исследуемых проб полировочных паст значительно отличается друг от друга, для выбранного массива – на 75%. Полимер после обработки полировочной пастой «Термо-gloss» на 50% идентичен полимеру до обработки. Полимер после обработки полировочной пастой «ПолирПро» также идентичен исходному полимеру на 50%, но по другим классам органических соединений. То есть, обработка разными видами полировочных паст идентично изменяет структуру полимера, снижая эмиссию легко летучих веществ, но вносит изменения и в запах по-разному. Установлено, что по качественному составу равновесной газовой фазы над полимером, обработанным пастой «Термо-gloss», идентифицируются компоненты пасты «Термо-gloss» и полимера необработанного. Над полимером, обработанным пастой «ПолирПро», идентифицируются компоненты пасты «ПолирПро» и полимера. При этом число совпадений идентификационных параметров для полимера с «ПолирПро» составляет 60%, а для полимера с «Термо-gloss» – 80%. Что подтверждает наличие остаточного фона компонентов пасты и самой основы. Набор совпадающих идентификационных параметров различен для проб, это значит что в большей степени детектируются компоненты и одной и другой пасты.

Одним из основных условий использования полирующих средств для съемных протезов является малая токсичность. Определение острой токсичности было проведено на базе Федерального государственного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии в Воронежской области» (ГОСТ Р ИСО 10993-14-2001). В исследовании образцов полимеров, отполированных исследуемыми полировочными

пастами, в качестве тест-объекта использовали сперму крупного рогатого скота, замороженную в парах жидкого азота. Гранулы замороженной бычьей спермы получали на станциях искусственного осеменения и хранили в сосудах Дьюара, наполненных жидким азотом. Проводили исследование изменения зависимости двигательной активности сперматозоидов от времени под воздействием химических соединений, содержащихся в вытяжках из исследуемых образцов. По результатам проведения острого токсикологического эксперимента с использованием тест-объекта, сперматозоидов крупного рогатого скота были выявлены удовлетворительные результаты. В среднем индекс токсичности у образцов полирующих паст «ПолирПро» и «Termo-gloss» составил 103,7% и 110% токсичности соответственно, что соответствовало норме 70-120%.

Для решения поставленных задач в клинике ортопедической стоматологии было обследовано и проведено ортопедическое лечение по поводу полного и частичного отсутствия зубов на верхней и нижней челюстях 60 больных. Пациенты были выбраны без отягощенной наследственности, а именно без сопутствующих аллергических и аутоиммунных заболеваний, а так же рецидивирующих герпетических, хламидийных и цитомегаловирусных инфекций. Больные были распределены на 4 группы:

- в первую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы с базисом из термопластического полимера - нейлона «Perflex», обработанного полировочной пастой «Termo-gloss» - 15 человек;

- во вторую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы с базисным слоем из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», обработанного полировочной пастой «Termo-gloss» - 15 человек;

- третью группу составляли больные, пользующиеся протезами с базисом из термопластического полимера «Perflex», обработанного полировочной пастой «ПолирПро» - 15 человек;

- в четвертую группу входили пациенты, которым были изготовлены протезы из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», обработанного полировочной пастой «ПолирПро» - 15 человек.

Этапы изготовления съемных протезов проводили согласно, выбранной технологии и материалов. На следующие сутки после фиксации съемных протезов проводили осмотр. Для динамического наблюдения назначали пациентов на контрольные осмотры.

Известно, что материалы, используемый для изготовления съемных зубных протезов, вступают в сложное взаимодействие с тканями протезного ложа и могут оказывать неблагоприятное воздействие на состояние полости рта. Тщательное изучение свойств материалов, которые определяют адгезию микроорганизмов, в частности, представителей микрофлоры полости рта, является несомненно очень важным, так как разные группы микробов (бактерии, грибы, вирусы) по-разному влияют на состояние зубов, пародонта, мягких тканей челюстно-лицевой области и самих протезов. Проведенные бактериологические исследования проводились на базе ГУЗ «Воронежская областная клиническая больница №1» по методикам приказа №535 Министерства здравоохранения СССР от 22 апреля 1985 года «Об унификации микробиологических (бактериологических) методов исследования применяемых в клинико-диагностических лабораториях лечебно-профилактических учреждениях» пациентам четырех групп.

Анализ количественной и качественной обсемененности слизистой оболочки полости рта показал, что у пациентов всех четырех групп высеваются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, такие как: *Candida albicans*, *Escherichia coli*, *Neisseria*, *Staphylococcus Aureus*, *Ent. faecalis*, *Klebsiella*, *Streptococcus Piogenes*, *Streptococcus Pneumonia*, *Streptococcus epidermidis*.

Была проведена оценка результатов видовой принадлежности бактерий в исследуемом материале, который был взят со слизистой оболочки протезного ложа у пациентов первой группы, которые пользовались

протезами из нейлона «Perflex», обработанных полировочной пастой импортного производства «Termo-gloss» обнаружили усиление роста патогенной и условно-патогенной флоры через 10 дней, а также 1 месяц наблюдения. Во второй группе исследуемых пациентов, которые пользовались съёмными протезами из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», базис которого был обработан импортной полировочной пастой «Termo-gloss» было обнаружено, что усиление роста патогенной и условно-патогенной флоры практически не отличается от полученных результатов у больных первой группы.

В третьей группе пациентов, которые пользовались съёмными протезами с базисом из нейлона «Perflex», отполированного пастой «ПолиПро» отмечалось незначительное снижение роста патогенной и условно-патогенной флоры через 10 дней. Однако через 1 месяц после фиксации протезов количество колоний патогенной флоры значительно уменьшилось, что отражено в таблице 8.

Таким образом, из результатов проведенного исследования было выяснено, что степень обсемененности съёмных протезов, базис которых был изготовлен из термопластического материала – нейлона «Perflex», обработанного полировочной пастой «ПолиПро» уменьшается. Все полученные значения у пациентов четвертой группы, то есть тех, кто пользовался протезами с базисом из термопласта на основе метилметакрилата «Acry-free», отполированного пастой «ПолиПро» приближались по своим данным к результатам исследования третьей группы, подтверждая в очередной раз высокое качество исследуемой новой отечественной полировочной пасты. Таким образом, из анализа проведенного исследования можно сделать вывод, что протезирование съёмными конструкциями зубных протезов из термопластических полимеров во всех группах приводит к некоторому снижению антиинфекционной резистентности в полости рта из-за нарушения баланса между нормальной флорой и иммунным ответом организма. В результате

активируется патогенная и условно-патогенная флора. Однако, было отмечено, что у пациентов, которые пользовались съемными протезами, обработанные новой полировочной пастой отечественного производства «ПолирПро» нормализовался данный дисбаланс, что доказано проявлением подавления роста патогенной и условно-патогенной микрофлоры полости рта. Динамическое наблюдение за пациентами, отсутствие таких осложнений, как кандидоз, протезный стоматит свидетельствует о комфортной адаптации к съемным протезам. Качественная поверхность базисов протезов, в данном случае, несомненно повлияла на положительный результат лечения.

На заключительном этапе протезирования съемными протезами каждому пациенту в индивидуальной беседе были даны рекомендации по гигиеническому уходу за полостью рта и съемными конструкциями, а также донесена информация о возможных осложнениях, вызванных несоблюдением этих правил:

1. ополаскивание полости рта после каждого приема пищи;
2. чистка зубов у пациентов с частичным отсутствием зубов дважды в день с обязательным использованием основных и дополнительных средств гигиены полости рта. Зубные щетки и пасты, зубные нити, ополаскиватели для полости рта выбирались строго индивидуально с учетом состояния твердых тканей зубов и тканей пародонта. Пациентам с полным отсутствием зубов в зависимости от клинического состояния тканей протезного ложа были рекомендованы индивидуальные средства гигиены за полостью рта;
3. дважды в день после извлечения конструкции из полости рта рекомендовано очищать с использованием специальной с двусторонней щетиной мягкой щеткой для зубных протезов;
4. очищение съемных ортопедических конструкций с использованием специальных дезинфицирующих средств для зубных протезов, проводили строго соблюдая время замачивания. После выдержки в очищающем

средстве, рекомендовано промыть протез под струей воды, удалив все следы раствора;

5. хранение съемных протезов из термопластического материала в ночное время в сухом и чистом контейнере.

Оценка эффективности гигиенического состояния изготовленных зубных протезов из термопластического полимера на основе нейлона «Perflex» и термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free», отполированных зарубежной пастой «Termo-gloss», и отечественной полировочной пастой «ПолирПро» была проведена через 1, 6 и 12 месяцев их эксплуатации.

Согласно гигиеническому анализу состояния поверхности съемных ортопедических конструкций из исследуемых полимерных материалов после месяца их эксплуатации, у пациентов первой группы, которым были изготовлены съемные протезы с базисом из термопластического полимера «Perflex» и отполированные зарубежной пастой «Termo-gloss», значение индекса составило в среднем у 12 человек – $1,6 \pm 0,12$ баллов, что соответствует удовлетворительному уровню гигиены съемного протеза. После оценки индекса гигиены поверхности ортопедической конструкции у 3 пациентов отметилось среднее значение в $1,4 \pm 0,24$ баллов, то есть «отличный» уровень гигиены.

У пациентов второй группы, пользующиеся съемными ортопедическими конструкциями из термопластического полимера на основе метилметакрилата «Acry-free» в течении одного месяца и обработанных на заключительном этапе полировочной пастой «Termo-gloss», согласно интерпретации показателей индекса среднее значение составило $1,7 \pm 0,26$ балла, это соответствует уровню «удовлетворительный».

Исходя из оценки эффективности гигиенического ухода пациентами за съемными зубными протезами, изготовленными из термопластического полимера «Perflex» и обработанными полировочной пастой «ПолирПро», спустя месяц пользования ими, неудовлетворительного показателя индекса

гигиены протезов не наблюдалось. У 6 человек данной группы значение индекса составило в среднем $1,4 \pm 0,22$ балла, что согласно интерпретации соответствует «отличному уровню гигиены». У девяти пациентов, согласно расчету гигиенического индекса состояния поверхности съемных ортопедических конструкций был равен $1,8 \pm 0,26$ балла, что согласно интерпретации соответствует «удовлетворительному уровню гигиены».

После анализа гигиенического состояния зубных протезов пациентов четвертой группы, пользующихся в течение одного месяца съемными ортопедическими стоматологическими конструкциями из термопластического полимера «Acry-free» и обработанными отечественной пастой «ПолирПро», среднее значение индекса «отличный» отмечался у 5 больных $1,5 \pm 0,10$ ($p < 0,05$), у остальных уровень гигиены составил в среднем $2 \pm 0,10$ балла ($p < 0,05$), что согласно интерпретации соответствует «удовлетворительному» уровню гигиены. У пациентов первой группы через 6 месяцев эксплуатации состояние съемных конструкций протезов находится на уровне удовлетворительный $2,3 \pm 0,22$ ($p < 0,05$) у 12 человек, у 3 человек на уровне «отличный» $1,5 \pm 0,14$ балла ($p < 0,05$) и у 1 пациента на уровне «неудовлетворительный» - $3,4 \pm 0,12$ балла ($p < 0,05$). Удовлетворительный индекс гигиены съемных зубных протезов, среднее значение которого $1,8 \pm 0,26$ ($p < 0,05$) и $2,1 \pm 0,26$ баллов ($p < 0,05$) отмечается у 30 пациентов 2 и 4 групп, соответственно после пользования ими в течение 6 месяцев.

Оценка гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций в третьей группе пациентов через 6 месяцев эксплуатации ими показывает среднее значение $1,4 \pm 0,18$ балла ($p < 0,05$) у 4 человек и у 11 пациентов средний показатель $2,2 \pm 0,24$ балла ($p < 0,05$).

Уровень гигиены съемных ортопедических конструкций через 12 месяцев эксплуатации у пациентов первой и второй групп, в целом, оценивался как неудовлетворительный. Средний показатель индекса составил – $2,8 \pm 0,22$ ($p < 0,05$) и $3,1 \pm 0,28$ баллов ($p < 0,05$) соответственно. Анализируя критерии оценки уровня гигиены съемных зубных протезов из термопластического полимера «Perflex», которые обрабатывали полировочной пастой «ПолирПро», спустя

год использования их у пациентов третьей группы, было отмечено у 12 человек среднее значение индекса в $2,4 \pm 0,26$ балла ($p < 0,05$), а у 3 пациентов $2,8 \pm 0,18$ балла ($p < 0,05$).

Пациенты четвертой группы в течение года пользовались съемными зубными протезами из термопластического полимера «Acry-free», которые обрабатывали полировочной пастой «ПолирПро». Исходя из расчета индекса гигиенического состояния съемных ортопедических конструкций через 12 месяцев пользования, у 5 пациентов значение уровня гигиены составило $2,9 \pm 0,28$ балла ($p < 0,05$), у 10 пациентов после эксплуатации зубных протезов уровень гигиены отметился, как удовлетворительный $2,2 \pm 0,17$ балла ($p < 0,05$).

В результате оценки гигиенического состояния поверхности съемных протезов из исследуемых термопластических полимеров, обработанных зарубежной полировочной пастой «Termo-gloss» и отечественной «ПолирПро» выявлено достоверное увеличение показателей индекса РНІ при увеличении срока пользования съемными зубными протезами ($p < 0,05$). За весь период исследования индекса «чистоты зубных протезов» интерпретации показателей в группах исследования отличались лишь в пределах нескольких процентов. Анализируя изменение значений индекса РНІ съемных ортопедических конструкций в третьей и четвертой группах исследования, отполированных пастой «ПолирПро», отмечается тенденция его к снижению по отношению к первой и второй группам сравнения, где использовали полировочную пасту «Termo-gloss». На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что отечественная полировочная паста «ПолирПро», не уступает признанным зарубежным аналогам, тогда как стоимостные характеристики импортных полировочных материалов более чем в десять раз выше.

Несомненно, что воспалительные изменения слизистой оболочки протезного ложа оказывают большее влияние на результат проведенного лечения у больных с полным и частичным отсутствием зубов. Поэтому, с целью оценки результатов ортопедического лечения у пациентов выявлялась

суммарная площадь зон воспаления в день фиксации на 3, 7, 14, 21 сутки, а также через 1, 6, 12 месяцев. Из анализа проведенного экспериментального исследования, было выяснено, что под съёмными пластиночными протезами в день фиксации у пациентов всех четырех исследуемых групп пациентов количество суммарных площадей зон воспалительной реакции фактически не отличалось, и составляло 1483,2 мм² на верхней челюсти и 980,1 мм² на нижней челюсти.

На 3 и 7 сутки после наложения съёмных протезов было выявлено неравномерное снижение суммарных площадей зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа.

На 14 сутки у пациентов первой и второй группы, пользующихся съёмными пластиночными протезами из термопластического полимера «Perflex» и у полимера «Acry-free», отполированными пастой «Termo-gloss», площадь зон воспаления отличалась незначительно и составила 411 мм² и 370,3 мм² на верхней челюсти и 320 мм² и 319,2 мм² на нижней челюсти соответственно. У пациентов, которые пользовались съёмными протезами из термопластического полимера «Perflex» и «Acry-free», отполированными пастой «ПолирПро», значения практически не отличались друг от друга и составили на верхней челюсти 249,1 мм² и 238,9 мм², а на нижней челюсти 215 мм² и 209 мм² соответственно. На 21 сутки после наложения съёмных пластиночных протезов наименьшая площадь зон воспаления слизистой оболочки наблюдалась в третьей и четвертой группе пациентов, пользующихся съёмными протезами из термопластического полимера «Perflex» и «Acry-free», отполированными пастой «ПолирПро».

Через 1 месяц после наложения съёмных пластиночных протезов наблюдалось уменьшение показателей суммарных площадей зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа во всех группах пациентов. Так, в первой группе исследуемых пациентов это значение составило 124,2 мм² на верхней челюсти и 119 мм² на нижней челюсти. У лиц второй группы - 118 мм² на верхней челюсти и 111 мм² на нижней челюсти. У исследуемых

третьей группы данный показатель составил 88,3 мм² на верхней челюсти и 76 мм² на нижней челюсти, а у пятой группы – 79,4 мм² и 75 мм² соответственно.

Через 6 месяцев продолжалось снижение показателей суммарных площадей зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа. Оно составило 64,5 мм² на верхней челюсти и 62 мм² на нижней челюсти в первой группе исследуемых пациентов. Во второй группе - 54,9 мм² и 55,2 мм² соответственно. В третьей группе пациентов данный показатель составил 26,2 мм² на верхней и 24,8 мм² на нижней челюсти. У исследуемых пациентов пятой группы на верхней челюсти суммарное значение зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа составило 25,4 мм² и на нижней челюсти 25,5 мм². Таким образом, в результате проведенного макрогистохимического исследования было выявлено, что максимальная величина суммарной площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа в первый день наложения съемных протезов из термопластических материалов отполированных пастами «Термо-gloss» и «ПолирПро» одинаковая. Однако через 21 день после фиксации протезов наблюдалось, что у пациентов со съемными протезами с базисом из термопластических полимеров, обработанных полировочной пастой «ПолирПро» показатели суммарной площади зон воспаления слизистой оболочки протезного ложа были намного меньше, чем у пациентов с протезами из термопластов, отполированных пастой «Термо-gloss». Это в очередной раз указывало на целесообразность применения полировочной пасты «ПолирПро» для окончательной обработки съемных протезов из термопластических полимеров.

Было проанализировано количество посещений пациентов каждой из исследуемых групп для коррекций в период адаптации после наложения и фиксации съемных протезов с базисами из термопластических полимеров, отполированных пастами «Термо-gloss» и «ПолирПро».

Общее число посещений пациентов для коррекций в 1 группе (базис из

термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss») составило 20, во 2 группе (базис из термопластического полимера «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss») - 18, в 3 группе (базис из термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро») - 12. В 4 группе (базис из термопластического полимера «Acry-free», окончательно обработанный полировочной пастой «ПолирПро») – 11.

Таким образом, средний показатель количества посещений составил: в 1 группе - 1,33; во 2 группе - 1,2; в 3 группе - 0,8, в четвертой - 0,73.

Было выявлено, что при пользовании протезами с базисным слоем из термопластического полимера «Perflex», окончательно обработанный полировочной пастой «Termo-gloss» средний показатель посещений для коррекций являлся максимальным. Применение пластиночных протезов с базисами из термопластов, окончательно обработанных полировочной пастой «ПолирПро» позволило уменьшить этот показатель почти в 2 раза.

Важным моментом является наступление психологической адаптации, такой как приспособление к инородному телу и выработка нового стереотипа жевания. Положительными факторами являются также психосоматические, возрастные и социальные аспекты. Необходимо также учитывать личностные особенности пациентов в процессе ортопедического стоматологического лечения. В процессе проведения анкетирования полученные результаты были оценены, как хорошие и удовлетворительные, что отражено в таблице 14. Следует отметить, что неудовлетворительных ответов получено не было. Проведенное анкетирование показало, что все пациенты отмечали удобство и легкость конструкции, хорошие эстетические показатели, удобные кламмера, которые почти не обнаруживают своего присутствия. Пациенты, которые ранее протезировались съёмными протезами из жестких полимеров на основе метилметакрилатов, отмечали несомненное преимущество протезов из термопластических материалов по комфортности.

Несомненный интерес представляли данные о гигиенических аспектах пользования съемными протезами. Согласно анкетированию, большинство пациентов 50 человек (83,3%) указали на то, что проводят гигиеническую обработку съемного протеза утром и вечером. Десять исследуемых (16,7%) проводят чистку протеза после каждого приема пищи. Из рекомендуемых специальных гигиенических средств 33 пациента (55%) используют не только антисептические таблетки и растворы, но и ультразвуковые ванночки по уходу за протезами. 27 (45 %) исследуемых лиц применяли для гигиенической чистки протезов обычную зубную щетку и профилактическую пасту. Хотелось отметить, что 46 (77%) пациентов вообще не курят. А остальные 14 (23,3%) больных курят с разной частотой. 23 (38,3%) пациента не имеют пристрастия к красящим напиткам, а 37 (61,7%) пьют крепкий кофе и чай с разной частотой, что несомненно влияет на ухудшение эстетических характеристик съемных пластиночных протезов.

Использование полировочной пасты «ПолирПро» для окончательного полирования термопластических полимеров позволило снизить воспалительную реакцию слизистой оболочки протезного ложа и повысить ее резистентность к негативному воздействию съемного протеза в период адаптации. В свою очередь это способствовало уменьшению числа посещений с целью коррекции протеза, а также сокращению сроков адаптации, что позволило улучшить качество жизни пациентов с полным или частичным отсутствием зубов не только на начальном этапе адаптации, но и в течение всего времени пользования съемным пластиночным протезом.

ВЫВОДЫ:

1. Полученные данные анатомно-силовой микроскопии свидетельствуют об улучшении качества поверхности образцов термопластических полимеров после окончательной обработки пастой «ПолирПро». Высота рельефа образца «Thermo-gloss» в первой точке сканирования составила 474 нм, а во второй точке значительно превысила допустимые для сканирования значения. Высота рельефа образца «Полирпро» в двух точках сканирования составила порядка 600 нм. При уменьшении площади сканирования до 20 x 20 мкм² обнаружено, что высота рельефа для образца «Полирпро» составила от 267 до 300 нм в двух точках, а для первого образца, обработанного пастой «Thermo-gloss» от 422 до 695 нм. Значение средней арифметической шероховатости и средней квадратичной шероховатости образца «ПолирПро» в 2 – 2,5 раза меньше, чем образца «Thermo-gloss».

2. Состав равновесной газовой фазы над пробами изучаемых полировочных паст, а также обработанных ими термопластов различаются по качественному и количественному составу. Паста «Thermo-gloss» имела более выраженный запах, чем новая полировочная паста «ПолирПро». Число совпадений идентификационных параметров для полимера с «ПолирПро» составила 60%, а для полимера с «Thermo-gloss» – 80%, что подтвердило наличие остаточного фона компонентов пасты и самой основы.

3. По результатам проведения острого токсикологического эксперимента с использованием тест-объекта, было получено, что средним индекс токсичности у образцов полирующих паст «ПолирПро» и «Thermo-gloss» составил 103,7% и 110% токсичности соответственно, что соответствовало норме 70-120%.

4. Использование полировочной пасты «ПолирПро» для окончательной обработки базисов съемных протезов позволило добиться уменьшения площади воспаления слизистой оболочки протезного ложа на 32%, сократилось число посещений с целью коррекции протезов, подтверждая

функциональную ценность протезов, по сравнению с протезами из термопластов, отполированных пастой «Termo-gloss». При проведении анализа количественной и качественной обсемененности слизистой оболочки полости рта было установлено, что протезирование съемными конструкциями зубных протезов из термопластических полимеров во всех группах приводит к некоторому снижению антиинфекционной резистентности в полости рта.

5. В результате оценки гигиенического состояния поверхности съемных протезов из исследуемых термопластических полимеров, обработанных зарубежной полировочной пастой «Termo-gloss» и отечественной «ПолирПро» выявлено достоверное увеличение показателей индекса РНІ при увеличении срока пользования съемными зубными протезами ($p < 0,05$). За весь период исследования индекса «чистоты зубных протезов» интерпретации показателей в группах исследования отличались лишь в пределах нескольких процентов. На основании проведенного исследования можно сделать вывод, что отечественная полировочная паста «ПолирПро», не уступает признанным зарубежным аналогам, тогда как стоимостные характеристики импортных полировочных материалов более чем в десять раз выше.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Полировочную пасту для окончательной обработки термопластических полимеров «Полир-Про» рекомендуется использовать для полирования базисов съемных протезов. Густая консистенция позволяет хорошо отполировывать поверхность протезов до идеального блеска, способствует наиболее эффективной финишной обработке термопластических пластмасс, не оставляя микроцарапин и жирных следов. Создаваемая качественная поверхность съемных протезов позволит обеспечить оптимальный гигиенический уход в процессе эксплуатации съемных протезов.

2. Использование новой полировочной пасты для окончательной обработки базисов из термопластов позволит снизить воспалительную реакцию слизистой оболочки протезного ложа и уменьшить период адаптации, что способствует уменьшению числа посещений пациентов с целью коррекции протеза, что в свою очередь позволит улучшить качество жизни пациентов с полным или частичным отсутствием зубов в течение всего времени пользования съемным пластиночным протезом.

3. Практическому здравоохранению предложена экономически выгодная новая полировочная паста отечественного производства для окончательной обработки съемных протезов из термопластов для успешного протезирования пациентов с полным и частичным отсутствием зубов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Актуальные вопросы современной стоматологии : материалы конференции, посвященной 75-летию Волгоградского государственного медицинского университета, 45-летию кафедры терапевтической стоматологии и 40-летию кафедры ортопедической стоматологии / под общ. ред. акад. В.И. Петрова. – Волгоград : ООО «Бланк», 2010. – Т. 67. - 248 с.
2. Анализ биоинертности полировочной пасты «ПОЛИРПРО», предназначенной для окончательной обработки термопластических полимеров / Н.В. Чиркова [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15, № 1. - С. 56-59.
3. Анализ воспалительно-дистрофических процессов в тканях полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа / Н.А. Полушкина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15, № 1. - С. 18-21.
4. Анализ дезинфекции оттисков в ортопедической стоматологии / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Medicus. - 2015. - № 6. - С. 113-116.
5. Анализ тактики борьбы перекрестной инфекции в зуботехнической лаборатории / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14, № 3. – С.632-635.
6. Анализ факторов, влияющих на период адаптации пациентов к съемным пластиночным протезам / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т.15, № 1. - С.80-83.
7. Аракелян Э.З. Использование термопластического материала «Acryfree» при ортопедическом лечении пациентов с полным отсутствием зубов / Э.З. Аракелян, М.В. Воробьева // Бюллетень медицинских интернет - конференций. - 2014. - Т.4, № 12. - С. 1325.
8. Арутюнов С.Д. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирования микробной биоплёнки при разных способах полировки

образцов / С.Д. Арутюнов, Е.В. Ипполитов, А.А. Пивоваров, В.Н. Царёв // Казанский медицинский журнал. - 2014. - Т. 95. - № 2. - С. 224 - 231.

9. Арутюнов С.Д. Особенности микробной биодеструкции полимерных базисов зубных протезов в зоне починки пластмассой холодной полимеризации / С.Д. Арутюнов [и др.] // Кафедра – Стоматологическое образование. – 2016. - № 50. – С. 30-34.
10. Арутюнов С.Д. Клиническое применение усовершенствованной методики реставрации съёмных пластиночных протезов после поломки / С.Д. Арутюнов, В.В. Афанасьева, А.Г. Степанов, Д.И. Грачев // Современные проблемы науки и образования. – 2016. - №1. – С. 26.
11. Бобешко М.А. Анализ микробиоценоза полости рта пациентов с сопутствующими патологиями при протезировании различными ортопедическими конструкциями / М.А. Бобешко [и др.] // Сборник: Научный диалог: вопросы медицины. – 2017. - С. 18-21.
12. Брель А.Л. Полимерные материалы в клинической стоматологии / А.Л. Брель, С.В. Дмитриенко, О.О. Котляревская // Волгоград, 2016. - 223 с.
13. Бровко В.В. Клинико-эпидемиологический анализ результатов ортопедического лечения больных с частичным отсутствием зубов с учетом возрастных показателей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.В. Бровко. - Москва, 2011. - 25 с.
14. Будакова Е.В. Клинико-экспериментальное обоснование применения изопрен-стирольного термоэластопласта для базисов съёмных пластиночных протезов : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Е. В. Будакова. – Воронеж, 2009. – 19 с.
15. Взаимосвязь шероховатости и рельефа поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера и формирование микробной пленки при разных способах полировки образцов / С.Д. Арутюнов [и др.] // Казанский медицинский журнал. - 2014. - Т. 95, № 2. - С. 224-231.
16. Вирабян В.А. Количественное значение противовоспалительных цитокинов

как качественный показатель процесса адаптации к ортопедическим конструкциям / В.А. Вирабян // Современные тенденции развития науки и технологий : сб. науч. тр. по материалам VIII Международной науч. – практ. конф. – Белгород, 2015. - № 8, Ч. III. - С. 57-59.

17. Влияние базиса съемного модифицированного наноразмерными частицами кремния на микробиоценоз полости рта / Э.С. Каливрадджиян [и др.] // Российский стоматологический журнал. - Москва, 2013. - № 1. - С.34-36.
18. Влияние фрезерования на шероховатость и рельеф поверхности базисного стоматологического полиметилметакрилатного полимера, а также микробную адгезию/ С.Д. Арутюнов [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т.13, № 2. - С. 339-346.
19. Воронов А.П. Пути улучшения адаптации к пластиночным протезам при полном отсутствии зубов / И.А. Воронов, Д.А. Воронов // Маэстро стоматологии. - 2008. - № 2. – С .40-41.
20. Голубева Л.А. экспериментально - клиническое обоснование эффективности дезинфекции съемных пластиночных протезов раствором, содержащим ионы серебра : дис. ... канд. мед. наук. / Л.А. Голубева. - Воронеж, 2013. - 140 с.
21. Гооге Л.А. Протетические стоматиты у пациентов, пользующихся съемными конструкциями протезов / Л.А. Гооге, Ю.Ю. Розалиева // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т. 8, № 2. – С. 297-299.
22. Данилина Т.Ф. Современный стоматологический прием: технологические и эргономические аспекты: учебное пособие / Т.Ф. Данилина, Т.В. Колесова, Т.В. Моторкина // Волгоград : Изд-во ВолГМУ, 2012. – 100с.
23. Дубова Л.В. Дифференциальная диагностика непереносимости стоматологических конструкционных материалов, использующих для изготовления зубных протезов, от проявления лекарственных реакций в полости рта у пациентов пожилого и старческого возраста / Л.В. Дубова, О.И. Манин, Е.Х. Баринов, Е.И. Манина // Медицинская экспертиза и право. – 2017. - №1. – С.46-49.
24. Дубова Л.В. Иммуномодулирующее действие стоматологических

материалов: автореф. дис. ...д-ра мед. наук / Л.В. Дубова. – Москва : МГМСУ, 2010. – 47 с.

25. Дубова Л.В. Ближайшие результаты применения съемных зубных протезов из нового отечественного базисного материала «Нолотек» / Л. В. Дубова, Е.Р. Маджидова, М.А. Цзаурова, Т.Б. Киткина, И.Ю. Лебеденко // Российский стоматологический журнал. 2016. - Т. 20. № 1. – С. 16-19.
26. Зиброва А.О. Разработка схемы дезинфекции в клинической и лабораторной ортопедической практике / А.О. Зиброва, Н.В. Чиркова, Ж.В. Вечеркина // Инновационные технологии на базе фундаментальных научных разработок - прорыв в будущее: материалы Региональной научной конференция студентов, аспирантов и молодых ученых. – Воронеж, 2015. - С. 137-140.
27. Зубопротезная техника / Арутюнов С.Д. [др.] // Учебник. Москва, 2016. (2-е изд., испр. и доп.).
28. Жолудев С.Е. Клинико-экспериментальное изучение эффективности применения таблеток корега для очищения съемных протезов / С.Е. Жолудев // Клиническая стоматология. – 2014. – № 4 (72). - С.68-72.
29. Индексная оценка гигиенического состояния зубных протезов и аппаратов различных конструкций / В.В. Трезубов [и др.] // Институт стоматологии. – 2010. – № 4. – С. 46-47.
30. Использование компьютерных технологий проектирования лечебных зубных аппаратов из эластичных материалов / В.Ю. Денисова [др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2012. – Т.11, № 4. – С.1067-1069.
31. Исследование микробной колонизации съемных зубных протезов с базисами из полиуретана и акриловых пластмасс / В.Н. Царев [и др.] // Дентал -Ревю. – 2006. – Февраль. – С. 163-164.
32. Казанский М.Р. Влияние гигиенического состояния полости рта и зубных протезов на продолжительность пользования ортопедическими стоматологическими конструкциями: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.Р. Казанский. – Москва, 2013. – 24 с.

33. Каливраджиян Э.С. Опыт применения изопрен-стирольного термоэластопласта при изготовлении съемных пластиночных протезов полного зубного ряда / Э.С. Каливраджиян, Е.В. Будакова // Дентал Юг. – 2009. – № 5 (65). – С. 26-28.
34. Каливраджиян Э.С. Токсикологические исследования изопрен-стирольного термоэластопласта для базисов съемных пластиночных протезов / Э.С. Каливраджиян, Е.В. Будакова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2009. - Т.8, № 2. - С. 462-463.
35. Каливраджиян Э.С. Руководство по стоматологическому материаловедению / Э.С. Каливраджиян, Е.А. Брагин // Москва : Медицинское информационное агентство, 2013. – 304 с.
36. Калиниченко В.С. Снижение токсического влияния базисных материалов акрилового ряда на слизистую оболочку протезного ложа с использованием метода химического серебрения : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.С. Калиниченко. – Воронеж, 2011. – 22 с.
37. Качество жизни пациентов с полным отсутствием зубов и послеоперационным дефектом верхней челюсти онкологического генеза / З.Л. Шанидзе, Д.И. Грачев, К.Г. Гуревич, А.С. Арутюнов // Институт Стоматологии. - 2017. - № 3. - С. 6-8.
38. Клиническая оценка очистки съемных зубных протезов / T.Peter Pontsa // Современная ортопедическая стоматология. – 2011. – № 16. – С. 22-24.
39. Коваленко О.И. Оценка химической безопасности термопластических базисных полимеров / О.И. Коваленко// Зубной техник.– 2008. – № 3. – С. 30-32.
40. Комарова Ю.Н. Оценка токсико – гигиенических и физико – механических свойств модифицированного эластичного полимера на основе поливинилхлорида.: дис.... канд. мед. наук / Ю.Н. Комарова. – Воронеж : Воронеж. мед. акад., 2007. - 134 с.
41. Коммунальная стоматология: учебно – методическое пособие / А.Н. Морозов [и др.]. - Воронеж, 2016. - 125 с.

42. 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.
43. Косенко Л.Г. Анализ результатов протезирования съемными пластиночными конструкциями с базами из термопластических полимеров : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Л.Г. Косенко. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, 2012. – 26 с.
44. Косоруков Н.В. Заболевания слизистой оболочки протезного ложа у лиц, пользующихся съемными зубными конструкциями / Н.В. Косоруков, И.В. Струев, А.В. Захаров // Проблемы стоматологии. – 2007. – № 6. – С. 22-23.
45. Косоруков Н.В. Оценка качества, конструктивных особенностей, гигиенического состояния и пути оптимизации съемных зубных протезов: дис. ... канд. мед. наук / Н.В. Косоруков // Омск, 2007. – 127 с.
46. Кучменко Т.А. Инновационные решения в аналитическом контроле : учеб.пособие / Т.А. Кучменко. – Воронеж : Воронеж. гос. технол. акад., ООО «СенТех», 2009. - 252 с.
47. Кучменко Т.А. Пример решения идентификационных задач в методе пьезокварцевого микровзвешивания смесей некоторых органических соединений / Т.А. Кучменко, А.А. Шуба, Н.В. Бельских // Аналитика и контроль. - 2012. - Т. 16. № 2. - С. 1-11.
48. Кучменко Т.А. Химические сенсоры на основе пьезокварцевых микровесов / Т.А. Кучменко // Проблемы аналитической химии. Т. 14/ под ред. Ю.Г. Власова. - 2011. - С. 127-202.
49. Ламонт Р. Дж. Микробиология и иммунология для стоматологов : пер. с англ. /Р. Дж. Ламонт. – Москва : Практическая медицина, 2010. – 504 с.
50. Лебеденко И.Ю. Ортопедическая стоматология : учебник. / И.Ю. Лебеденко, Э.С. Каливрадзян. -. Москва : ГЭОТАР - Медиа, 2011. - 640 с.
51. Лебеденко И.Ю. Руководство по ортопедической стоматологии. Протезирование при полном отсутствии зубов / под. ред. И.Ю. Лебеденко,

- Э.С. Каливрадзияна, Т.И. Ибрагимова. -. Москва : ООО "Медицинское информационное агентство, 2011. – 400с.
52. Лебедеко И.Ю. Современные отечественные материалы для безметалловых зубных протезов / И.Ю. Лебедеко // Стоматология. - 2017. Т. 96. № 1. – С. 60-62.
53. Маслак Е.Е. Диабет в городе: социальная роль врачей-стоматологов с болезнью / Е.Е. Маслак, О.А. Чеботарева, В.Н. Наумова // Социология города. - 2014. - № 2. - С. 92-101.
54. 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.
55. Модификация кремний-органических полимеров стоматологического назначения винилином / М.В. Тимонова [и др.] // Вестник ВГУ, Воронеж. Серия: Химия, Биология, Фармация. - 2013. - № 1. - С. 64-68.
56. Морозов А.Н. Профилактические мероприятия у пациентов с протезами из термопластических полимеров / А.Н. Морозов [и др.] // Научно – медицинский Вестник Центрального Черноземья. – 2017. - № 69. – С. 69-72.
57. Огородников М.Ю. Новые базисные материалы на основе полиуретана для съемных зубных протезов - исследование химической и биологической безопасности / М.Ю. Огородников // Институт стоматологии. – 2004. - № 1. - С. 87-90.
58. Определение зон перегрузки тканей протезного ложа и их площадей без применения и с применением модифицированной клеевой композицией для фиксации съемных пластиночных протезов полного зубного ряда / М.Н. Бобешко [и др.] // Сборник научных трудов по материалам 1 мультидисциплинарного форума. – 2017. – С. 222-232.
59. Опыт применения биологически активных пленок в клинической стоматологии / Н.В. Примачева [и др.] // Здоровье семьи XXI век. - 2015. - Т. 1. - С. 309-312.

60. Ортопедическая стоматология (факультетский курс) : учебник для медицинских вузов / под ред. В.Н. Трезубова.– 8-е изд., перераб. и дол. – Санкт-Петербург: ФОЛИАНТ, 2010. – 384 с.
61. Ортопедическая стоматология : учебник / под. ред. И.Ю. Лебедеико, Э.С. Каливрадзияна. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 640 с.
62. Основы технологии зубного протезирования: учебник: в 2 т. / Е. А. Брагин [и др.] / под ред. Э.С. Каливрадзияна. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016. - Т. 2. - 392 с.
63. Пирвердиев Э.А. Изготовление каркасов бюгельных протезов из термопластических материалов на основе полиоксиметилена / Э.А. Первердиев, М.В. Воробьева // Бюллетень медицинских интернет-конференций. - 2017. Т. 6, №1. – С. 362.
64. Повышение эффективности ортопедического лечения пациентов при протезировании челюсти с созданием съемного зубного протеза с лечебным подкладочным слоем / Е.В. Смирнов [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т. 15, № 2. - С. 277-280.
65. Повышение эффективности ортопедического лечения пациентов с применением модифицированной эластичной подкладки в комбинированных базисах съемных протезов / Е.Н. Авдеев [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т.13, № 4. - С. 805-808.
66. Позов Д. Т. Разработка и изучение свойств акрилового полимера, модифицированного наноразмерными частицами кремния (клинико-экспериментальное обоснование) : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Д.Т. Позов. – Воронеж, 2012. – 21 с.
67. Получение наполненного трикальциевым фосфатом поликапролактона для термоэкструзионной печати макропористых биокомпозитов для костной имплантации / Д.М. Зуев [и др.] // Новые материалы и технологии : сборник трудов XIII Российско-Китайского симпозиума под ред. К.А. Солнцева. - 2015. - С. 809-812.
68. Преимущества применения ирригатора у лиц, пользующихся зубными

- протезами / Е.С. Жильцова [и др.] // Сборник материалов международной научно-практической конференции “ Эффективная клиническая практика: проблемы и возможности современного врача”. – 2017. – С. 217-225.
69. Применение термопластических материалов в стоматологии: учебное пособие // И.Д. Трегубов [и др.]. – Москва : Медицинская пресса, 2007. – 140 с.
70. Применение эластичных полимеров в практике лечения трансверзальных аномалий окклюзии / И.П. Рыжова [и др.] // Научные ведомости БелГУ. – 2011. – № 4. – С.1-6.
71. Проблемы съемного зубочелюстного протезирования / В.А. Миняева [и др.] – Москва : Поли Медиа Пресс, 2007. – 192 с.
72. Пропедевтика хирургической стоматологии (учебное пособие) / А.Н. Морозов [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. - № 3. – С. 158-159.
73. Профилактика и фармакологическая коррекция патологических изменений слизистой оболочки полости рта при применении частичных съемных пластиночных протезов / Р.В. Комолов [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т.13, № 4. – С. 790-793.
74. Профилактика патологии слизистой оболочки полости рта, у пациентов со съемными зубными протезами / Л.Р. Сарап [и др.] // Клиническая стоматология. - 2007. - № 1. – С. 40-43.
75. Профилактическая стоматология: Учебник / Э. М. Кузьмина, О.О. Янушевич. - М.: Практическая медицина. - 2016. - 544 с.
76. Результаты биологических исследований базисных полимеров стоматологического назначения / И.П. Рыжова [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2012. – № 8-2. – С. 407-409.
77. Результаты использования метода конечных элементов в конструировании ортодонтических аппаратов из термопластических полимеров / В.Ю. Денисова [и др.] // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия : Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское

- приборостроение. - 2015. - № 3(16). – С. 92-97.
78. Роль антисептической лечебно-профилактической жидкости во время стоматологического приема / Заидо Абдулкадер [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2014. – Т.13, № 4. – С. 847-849.
79. Российский статистический ежегодник : стат. сб. Росстат. - Москва, 2014. - 725 с.
80. Руководство по ортопедической стоматологии. Протезирование при полном отсутствии зубов : учебное пособие. - 3-е изд., исправ. и доп. / под ред. И.Ю. Лебеденко [и др. – Москва : ООО «Медицинское информационное агентство». - 2011. - 448 с.
81. Рыжова И.П. Подготовительный этап к ортопедическому лечению с использованием съемных конструкций зубных протезов, изготовленных из безакриловых термопластических полимеров /И.П. Рыжова, Н.В. Чиркова // Журнал Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. - Т. 9, № 4. - С. 826-829.
82. Рыжова И.П. Токсическое исследование действия на ткани акриловых и безмономерных термопластических базисных полимеров / И.П. Рыжова, А.В. Иванов, А.В. Винокур // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т .9, № 14. – С .901-903.
83. Рыжова И.П. Эффективность применения эластичных полимеров в ортодонтической практике / И.П. Рыжова, В.Ю. Денисова, М.С. Саливончик // Успехи современного естествознания. – 2011 . - № 9. - С. 63-64.
84. Саливончик М.С. Экспериментально - клиническое обоснование эффективности окончательной обработки съемных конструкций зубных протезов из термопластических полимеров : дис. ... канд. мед.наук / М.С. Саливончик. - Воронеж, 2015. - 139 с.
85. Санитарно-химические и токсикологические исследования нового полимерного материала для базисов зубных протезов «Нолатек» / Л.В. Дубова, И.Ю. Лебеденко и [др.] // Российский стоматологический журнал. –
-

2015. – Т.19. № 1. – С. 4-7.
86. 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.
87. Совершенствование окончательной обработки зубных протезов из термопластических полимеров / Т.Ю. Бавыкина [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2011. - Т. 7, № 1. – С. 271-272.
88. Современные аспекты гигиены полости рта у больных пользующихся съемными протезами / Н.А. Голубев [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2016. – Т.15, № 2. – С.248-250.
89. Состояние микрофлоры полости рта под влиянием съемных конструкций зубных протезов / И.П. Рыжова [и др.] // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2014. - № 2. - С. 150-153.
90. Сравнительный анализ эффективности окончательной обработки термопластиночных полимеров стоматологического назначения/ И.П. Рыжова [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2012. – Т. 11, № 4. – С. 981-984.
91. Стоматологическое материаловедение: учебник / Э.С. Каливрадджиян [и др.] – Москва : ООО «Издательство» Мед. инф. агенство, 2016. - 320 с.
92. Субъективная оценка пациентами качества фиксации несъемных конструкций зубных протезов / Ж.В. Вечеркина [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2015. – Т. 14, № 1. – С. 83-86.
93. Токсичность полировочной пасты «ПОЛИРПРО» для окончательной обработки термопластических полимеров стоматологического назначения / Н.В. Чиркова [и др.] // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. - 2015. – № 62. – С. 82-86.
94. Толстихина А.Л. Анатомо-силовая микроскопия кристаллов и пленок со сложной морфологией поверхности : дис. ... докт. физ. наук / А.Л. толстихина. – Москва, 2013. – 332 с.

95. Трегубов И. Д. Сравнительная характеристика базисных материалов при изготовлении шинирующих конструкций / И.Д. Трегубов // Научный альманах. – 2017. - № 3-3 (29). – С. 371-374.
96. Трегубов И.Д. Устройство для коррекции кламмеров на ортопедических конструкциях из термопластов / И.Д. Трегубов [и др.] // Патент на полезную модель RUS 113499 от 07. 06. 2010
97. Царев В.Н. Сравнительная оценка адгезии микроорганизмов к базисам съемных зубных протезов из термопластов / В.Н. Царев, И.Ю. Лебедеенко, 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». – Москва, 2010. - С. 127-129.
98. Цыбина В.В. Обоснование применения, модифицированного эластичного акрилового полимера для базисов съемных протезов : дис. ... канд. мед. наук: / В.В. Цыбина – Воронеж, 2010. – 122 с.
99. Чижов Ю.В. Микробная обсемененность полости рта у лиц пожилого возраста при наличии акриловых и нейлоновых протезов / Ю.В. Чижов, С.С. Рубленко, С.В. Кунгуров С.В. // Клиническая геронтология. – 2012. – Т. 18, № 11-12. – С. 71-74.
100. Чиркова Н. В. Клинико-экспериментальное исследование стоматологических материалов, модифицированных наноразмерными частицами кремния : автореф. дис. ... докт. мед.наук / Н.В. Чиркова. – Воронеж : ГБОУ ВПО ВГМА им. Н.Н. Бурденко, 2013. – 39 с.
101. Чиркова Н.В. Нанокремний в стоматологии / Н.В. Чиркова, А.А. Кунин, Е.А. Лещева. – Воронеж : ГБОУ ВПО «Воронежская государственная медицинская академия им. Н.Н. Бурденко» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 2013. – 107 с.
102. Чиркова Н.В. Сравнительный анализ применения базисных материалов в ортопедической стоматологии / Н.В. Чиркова // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т. 9, № 3. - С. 531-535.

103. Чуркин А.Ю. Новые представления изготовления и применения имедиат-протезов для возмещения дефектов верхней челюсти после ее резекции / А.Ю. Чуркин, Н.И. Лесных, Е.В. Смирнов // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2011. – Т.11, № 1. - С.35-38.
 104. Шашмурина В. Микробная флора протезной биопленки съемных конструкций, применяемых для лечения пациентов с полным отсутствием зубов / В. Шашмурина, В. Царев, А. Воложин // Cathedra – кафедра : стоматологическое образование. – 2007. – Т. 6, № 2. – С. 44-49.
 105. Шумилович Б.Р. Период адаптации к изготовленным конструкциям как клинический этап ортопедического лечения дефектов зубных рядов /Б.Р. Шумилович, В.А. Кунин // Дентал Юг. – 2008. - № 1 (49-50). – С. 54-56.
 106. Эффективность применения лекарственных пленок в съемном протезировании / Н.В. Примачева [и др.] // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 446-447.
 107. Эффективность применения лечебно-профилактической антисептической жидкости для полости рта / Zh.V. Vecherkina [et al.] // Medicus. - 2016. - № 3 (9). - С. 121-122.
 108. Эффективность рационального протезирования в комплексном лечении пародонтита / Д.В. Сорокин [и др.] // Институт стоматологии. – 2010. - № 3. - С. 50-53.
 109. A clinical and histological comparison of two different bone augmentation materials in the atrophic pre-maxilla / M. Hernandez [et al.] // Compend Contin Educ Dent. – 2012. – Vol. 33, N 2. - P.26-32.
 110. A comparative evaluation of plaque-removing efficacy of air polishing and rubber-cup, bristle brush with paste polishing on oral hygiene status: A clinical study / S.S. Patil [et al.] // J. Int. Soc. Prev. Community Dent. – 2015. - Vol. 5, N 6. – P. 457-462.
 111. A comparative study of different bleaching agents on the morphology of human enamel: an in vitro SEM study / R. Uthappa [et al.] //J. Contemp. Dent. Pract.-
-

2012. – Vol. 13, N 6. – P. 756-759.
112. A comparison of the fitting accuracy of thermoplastic denture base resins used in non-metal clasp dentures to a conventional heat-cured acrylic resin / J.Wada [et al.] // *Acta Odontol Scand.* - 2015. – Vol. 73, N 1. - P. 33-37.
113. Accomplishing esthetics using enamel microabrasion and bleaching-a case report / R.H. Sundfeld [et al.] // *Oper. Dent.* – 2014. – Vol. 39, N 3.- P. 223-227.
114. Adjusting dental ceramics: An in vitro evaluation of the ability of various ceramic polishing kits to mimic glazed dental ceramic surface / R. Steiner [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2015. – Vol. 113, N 6. – P. 616-622.
115. Al-Kheraif AA. The effect of mechanical and chemical polishing techniques on the surface roughness of heat-polymerized and visible light-polymerized acrylic denture base resins / AA. Al-Kheraif // *Saudi Dent J.* – 2014. – Vol. 26, N 2. – P. 56-62.
116. An in vitro investigation to compare the surface roughness of auto glazed, reglazed and chair side polished surfaces of Ivoclar and Vita feldspathic porcelain / S. Sethi [et al.] // *J. Indian Prosthodont. Soc.* – 2013. – Vol. 13, N 4. – P. 478-485.
117. Arruda GJ Ultrasensitive determination of carbendazim in water and orange juice using a carbon paste electrode / GJ. Arruda, FD. Lima, CA. Cardoso // *J. Environ. Sc.i Health.* – 2016. - Vol. 51, N 8. – P. 534-539.
118. Assessment of Pain Intensity in Patients with Dentin Hypersensitivity After Application of Prophylaxis Paste Based on Calcium Sodium Phosphosilicate Formula / R. Chalas[et al.] // *Med. Sci. Monit.* – 2015. - Vol. 21. – P. 2950-2955.
119. Baciú E.R. Influence of finishing techniques on the surface roughness of metallic components of prosthetic restorations / E.R.Baciú, N.C. Forna // *Rev. Med. Chir. Soc Med. Nat. Iasi, Romanian.* – 2010.- Vol. 114, N 4. - P. 1198-1203.
120. Bai Y. Two-body wear performance of dental colored zirconia after different surface treatments / Y. Bai, J. Zhao, W. Si, X. Wang // *J. Prosthet. Dent.* – 2016. – Vol. 116, N 4. - P. 584-590.
121. Biofilm removal from implants supported restoration using different instruments: a 6-month comparative multicenter clinical study / A. Blasi [et al.] // *Clin. Oral.*

- Implants Res. – 2016. – Vol. 27, N 2. – P. 68-73.
122. Biomimetic sensor for certain catecholamines employing copper(II) complex and silver nanoparticle modified glassy carbon paste electrode / B.J. Sanghavi [et al.] // Biosens Bioelectron. – 2013. – Vol. 39, N 1. – P. 124-132.
123. Boaventura J.M. Effect finishing and polishing procedures on the surface roughness of IPS Empress 2 ceramic / J.M. Boaventura // Acta Odontol. Scand. – 2013. – Vol. 71, N 3-4.- P. 438 - 443.
124. Can Say E. The effect of prophylactic polishing pastes on surface roughness of indirect restorative materials / E. Can Say [et al.] // ScientificWorldJournal. – 2014. - P. 962-964.
125. Chandavarkar SM. A comparative evaluation of the effect of dentin desensitizers on the retention of complete cast metal crowns / S.M. Chandavarkar, S.M. Ram // Contemp. Clin. Dent. – 2015. – Vol. 6, Suppl. 1. – P. 45-50.
126. Chewing efficiency and occlusal forces in PMMA, acetal and polyamide removable partial denture wearers / A. Macura[et al.] // Acta Bioeng Biomech. - 2016. – Vol. 18, N 1. - P.137-144.
127. Chi H. Use of a thermoplastic resin stayplate as an alternative to an acrylic stayplate: a case report / H. Chi, M. Mendez, K. Hanson // Gen Dent. – 2007. - Vol. 55, N 2. – P. 125-128.
128. Chiang J. Polishing mechanism of light-initiated dental composite: Geometric optics approach / YC. Chiang, EH. Lai, KH. Kunzelmann // J. Formos Med. Assoc. – 2016. – Vol. 115, N 12. – P. 1053-1060.
129. Cleaning effectiveness of implant prophylaxis instruments / P. Schmage [et al.] // Int. J. Oral Maxillofac. Implants. – 2014. - Vol. 29, N 2. – P. 331-337.
130. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin-part I: definition and indication of non-metal clasp dentures. / K.Fueki [et al.] // J Prosthodont Res. - 2014 Jan. – Vol. 58, N 1. - P. 3-10.
131. Comparative evaluation of the efficiency of four ceramic finishing systems / P. Aravind [et al.] // J Int Oral Health. – 2015. - Vol. 5, N 5. – P. 59-64.
132. Denture base resins with different conventional lathe polishing techniques: A

- comparative study / D.C. Rao [et al.] // J. Indian Prosthodont. Soc. – 2015. - Vol. 15, N 4. - P. 374-380.
133. Effect of an arginine-containing polishing paste on Streptococcus mutans adhesion to exposed dentin surfaces / Y. Liu [et al.] // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – 2013. – Vol. 31, N 5. – P. 453-456.
134. Effect of bleaching on microhardness of esthetic restorative materials / Ö Malkondu [et al.] // Oper Dent. – 2011. – Vol. 36, N 2. – P. 177-186.
135. Effect of desensitising paste containing 8% arginine and calcium carbonate on biofilm formation of Streptococcus mutans in vitro / D. Fu [et al.] // J. Dent. – 2013. – Vol. 41, N 7. – P. 619-627.
136. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion / F. Aykent [et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2010. – Vol. 103, N 4. - P. 221-227.
137. Effect of Finishing and Polishing on the Surface Roughness and Gloss of Feldspathic Ceramic for Chairside CAD/CAM Systems / M. Carrabba [et al.] // Oper Dent. - 2016 Oct 10. – P. 92-95.
138. Effect of polishing and finishing procedures on the surface integrity of restorative ceramics / T. Odatsu [et al.] // Am. J. Dent. – 2013. – Vol. 26, N 1. – P. 51-55.
139. Effect of pretreatment with calcium-containing desensitizer on the dentine bonding of mild self-etch adhesives / D. Pei [et al.] // Eur. J. Oral Sci. – 2013. – Vol. 121, N 3, Pt. 1. – P. 204-210.
140. Effect of prophylactic polishing pastes on roughness and translucency of lithium disilicate ceramic / A. C.Vieira [et al.] // Int. J. Periodontics Restorative Dent. – 2014. - Vol. 34, N 1. – P. 26-29.
141. Effects of a paste-free prophylaxis polishing cup and various prophylaxis polishing pastes on tooth enamel and restorative materials / DA. Covey [et al.] // Gen. Dent. – 2011. – Vol. 59, N 6. – P. 466-473.
142. Effects of Different Polishing Protocols on Lithium Disilicate Ceramics / T.M. Silva [et al.] // Braz. Dent. J. – 2015.- Vol. 26, N 5.- P. 478-483.
143. Effects of modeling liquid/resin and polishing on the color change of resin

- composite / JA. Sedrez-Porto [et al.] // Braz Oral Res. – 2016. – vol. 30, N 1. – P. 101-105.
144. Effects of surface-finishing protocols on the roughness, color change, and translucency of different ceramic systems / G.C. AkarÖzcan [et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2014. – Vol. 112, N 2. – P. 314-321.
145. Effects of various chair-side surface treatment methods on dental restorative materials with respect to contact angles and surface roughness / C.R. Sturz [et al.] // Dent. Mater. J. – 2015. - Vol. 34, N 6. – P. 796-813.
146. Enamel surface evaluation after bracket debonding and different resin removal methods / M.M. Vidor [et al.] // Dental Press J. Orthod. – 2015. – Vol. 20, N 2. – P. 61-67.
147. Enamel surface roughness of preferred debonding and polishing protocols / B.J. Webb [et al.] // J. Orthod. – 2016. – Vol. 43, N 1. -. P. 39-46.
148. Ermetici M. Comparison to the scanning electron microscope of professional dental hygiene methods on metal-free layered structures and metal-free monolithic structures processed by different polymerization cycles / M. Ermetici, M. Segù, A. Butera // Minerva Stomatol. - English Italian. – 2014. - Vol. 63, N 6. P. 189-202.
149. Evaluation of physical properties of enamel after microabrasion, polishing, and storage in artificial saliva / LS. Fragoso [et al.] // Biomed. Mater. – 2011. – Vol. 6, N 3.- P. 272-276.
150. Evaluation of the effect of different methods of microabrasion and polishing on surface roughness of dental enamel / C. Bertoldo [et al.] // Indian J. Dent. Res. – 2014. – Vol. 25, N 3. – P. 290-293.
151. Evaluation of the Effect of Surface Polishing, Oral Beverages and Food Colorants on Color Stability and Surface Roughness of Nanocomposite Resins / RV. Kumari [et al.] // J. Int. Oral Health. – 2015. - Vol. 7, N 7. - P. 63-70.
152. Evaluation of the surface roughness in dental ceramics submitted to different finishing and polishing methods / AC. Vieira [et al.] // J. Indian Prosthodont Soc. – 2013. – Vol. 13, N 3. – P. 290-295.
153. Field J.C. Qualifying the lapped enamel surface: a profilometric, electron

- microscopic and microhardness study using human, bovine and ovine enamel / J.C. Field, M.J. German, P.J. Waterhouse // Arch. Oral Biol. – 2014. – Vol. 59, N 5. – P. 455-460.
154. Fueki K. Clinical application of removable partial dentures using thermoplastic resin / K.Fueki // Material properties and clinical features of non-metal clasp dentures. - Part. 2. // J Prosthodont Res. - 2014 Apr. – Vol. 58, N 2. - P.71-84.
155. Graumann S.J. Air polishing: a review of current literature / S.J. Graumann, M.L. Sensat, J.L. Stoltenberg // J. Dent Hyg. – 2013. - Vol.87, N 4. – P. 173-180.
156. Hamanaka I. Influence of thickness and undercut of thermoplastic resin clasps on retentive force / I. Hamanaka, H. Shimizu, Y. Takahashi //Acta Odontol Scand. – 2013.- Vol.71, N 5. – P. 1250-1254.
157. Hamanaka I. Mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins / I. Hamanaka, Y.Takahashi, H. Shimizu //Acta Odontol Scand. – 2011. – Vol. 69, N 2. – P. 727-729.
158. Hamanaka I. Properties of injection-molded thermoplastic polyester denture base resins / I. Hamanaka, Y.Takahashi, H. Shimizu // Acta Odontol Scand. – 2014. – Vol. 72, N 2. - P. 139-144.
159. Han L. Dentin tubule occluding ability of dentin desensitizers / L. Han, T. Okiji // Am. J. Dent. – 2015. – Vol. 28, N 2. – P. 90-94.
160. Helfer. T. Надежный помощник при изготовлении полимерных реставраций / T.Helfer // Новое в стоматологии. - 2004. - № 6. - С. 115-119.
161. In vitro color stability of provisional restorative materials / H. Jalali [et al.] // Indian J. Dent. Res. – 2012. – Vol. 23, N 3. – P. 388-392.
162. In vivo evaluation of defined polished titanium surfaces to prevent soft tissue adhesion / JS. Hayes [et al.] // J. Biomed. Mater Res. Appl Biomater. – 2012. - Vol. 100, N 3. – P. 611-617.
163. Inflammatory response to dental polishing and prophylaxis materials in rats / J.L.Tapia[et al.] // J. Int. Acad. Periodontol. – 2011. - Vol. 13, N 3.- P. 86-92.
164. Influence of a prophylaxis paste on surface roughness of different composites, porcelain, enamel and dentin surfaces / H. Yurdaguvan [et al.] // Eur. J. Dent. –

- 2012.- Vol. 6, N 1. - P. 1-8.
165. Influence of different conditioning methods on immediate and delayed dentin sealing / F. Falkensammer[et al.] // J. Prosthet. Dent. – 2014.- Vol. 112, N 2. – P. 204-210.
166. Influence of finishing / polishing on color stability and surface roughness of composites submitted to accelerated artificial aging / C. Pinto Gda [et al.] // Indian J. Dent Res. – 2013. – Vol. 24, N 3. – P. 363-368.
167. Influence of polishing and glazing on the wear of zirconia and enamel / S. Sun[et al.] // Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – 2016. - Vol. 51, N 5. – P. 300-304.
168. Influence of thickness and undercut of thermoplastic resin clasps on retentive force / H. Osada [et al.] // Dent Mater J. - 2013- Vol. 32, N 3. - P. 381-389.
169. Influence of water sorption on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins / I. Hamanaka [et al.] // Acta Odontol Scand. – 2014. – Vol. 72, N 8. - P. 859-865.
170. Initial bacterial adhesion on resin, titanium and zirconia in vitro / BC. Lee [et al.] // J. Adv. Prosthodont. – 2011. – Vol. 3, N 2. – P. 81-84.
171. Jefferies S.R. Conventional polishing techniques versus a nanofilled surface sealer: preliminary findings regarding surface roughness changes and analysis / S.R. Jefferies, D.W. Boston // J. Clin. Dent. – 2010. - Vol. 21, N 1.- P. 20-23.
172. Kochkina N.A. The influence of modern orthopedic constructions on the condition of periodontal tissues of patients with generalized periodontitis /N.A. Kochkina //Lik Sprava. - 2015 Jan-Mar, N (1-2).- P. 59-63.
173. Laboratory assessment of deformational features in thermoplastic materials for removable dentures / I. Poiurovskaia [et al.] // Stomatologiya (Mosk). -2014. – Vol. 93, N 5. - P.4-8.
174. Li J. A strategy for constructing sensitive and renewable molecularly imprinted electrochemical sensors for melamine detection / J. Li ,Z. Chen, Y. Li // Anal Chim. Acta. – 2011. - Vol. 706, N 2. - P. 255-260.
175. Mercapto-ordered carbohydrate-derived porous carbon electrode as a novel electrochemical sensor for simple and sensitive ultra-trace detection of omeprazole

- in biological samples / M. Kalate Bojdi [et al.] // Mater. Sci. Eng. Mater. Biol Appl. – 2015. - Vol. 48. – P. 213-219.
176. Morphological analysis of flowable resins after long-term storage or surface polishing with a mini-brush / L. Han [et al.] // Dent Mater J. – 2009. – Vol. 28, N 3. - P. 277-284.
177. Morphology of Co-Cr-Mo dental alloy surfaces polished by three different mechanical procedures / S. Tălu [et al.] // Microsc. Res. Tech. – 2015. – Vol. 78, N 9. – P. 831-839.
178. Mulay G. An evaluation of wear of human enamel opposed by ceramics of different surface finishes / G. Mulay, R. Dugal, M. Buhranpurwala // J. Indian Prosthodont. Soc. – 2015. – Vol. 15, N 2. - P. 111-118.
179. Negligible Particle-Specific Antibacterial Activity of Silver Nanoparticles / ZongmingXiu [et al.] United State, Houston, Texas : Department of Civil and Environmental Engineering and Department of Chemistry, Rice University. - 2012. - Vol. 12 , N 8. - P. 4271–4275.
180. Novel denture-cleaning system based on hydroxyl radical disinfection / T. Kanno [et al.]. – Tohoku : University Graduate School of Dentistry, Sendai, Japan. – 2012. - Vol. 25, N 4. – P. 376-380.
181. Oh WS. Modification of interim removable partial denture using thermoplastic vacuum-formed matrix / Oh WS, Kim SE // J Prosthet Dent. – 2008.- Vol.99, N 6. – P. 494-496.
182. Oh WS. Use of a thermoplastic vacuum-formed matrix for secure engagement of an implant surgical template / Oh WS, B. Saglik // J Prosthet Dent. – 2008. - Vol. 100, N 4. - P. 326-327.
183. Peri-implantitis cleaning instrumentation influences the integrity of photoactive nanocoatings / F. Kister [et al.] // Dent Mater. – 2017. – Vol. 33, N 2. – P. 69-78.
184. Richard A. Calderone Candida and Cadidiasis / A. Richard, A. Calderone, J. Cornelius, D.C. Clancy. – Washington : ASMpress, 2011. – 544 p.
185. Rutkunas V. Effects of different repolishing techniques on colour change of provisional prosthetic materials / V. Rutkunas, V. Sabaliauskas // Stomatologija. –

2009. – Vol. 11, N 4. - P. 102-122.
186. Sanghavi B.J. Simultaneous voltammetric determination of acetaminophen and tramadol using Dowex50wx2 and gold nanoparticles modified glassy carbon paste electrode / B.J. Sanghavi, A.K. Srivastava // *Anal. Chim. Acta.* – 2011. - Vol. 706, N 2. - P. 246-254.
187. Sarikaya I. Effects of different polishing techniques on the surface roughness of dental porcelains / I. Sarikaya, A.U. Güler // *J. Appl Oral Sci.* – 2010. – Vol. 18, N 1. – P. 10-16.
188. Singh K. Prevention of trauma to edentulous ridge from opposing natural teeth /K. Singh, H. Aeran, N. Gupta // *Gerodontology.* – 2012. - Vol. 29 , N 2. – P. 1129-1132.
189. Surface polishing positively influences ease of plate and screw removal / J.S. Hayes [et al.] // *Eur. Cell Mater.* – 2010. – Vol. 19. – P. 117-126.
190. Surface properties of polyetheretherketone after different laboratory and chairside polishing protocols / S. Heimer [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2016. - Sep 28. - P. 621-642.
191. Surface roughness and the flexural and bend strength of zirconia after different surface treatments / J. Hjerpe [et al.] // *J. Prosthet. Dent.* – 2016.- Vol. 116, N 4. – P. 577-583.
192. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites / T. Endo [et al.] // *Dent. Mater. J.* – 2010. – Vol. 29, N 2. – P. 213-223.
193. Syed M Allergic Reactions to Dental Materials-A Systematic Review / M. Syed, R. Chopra, V. Sachdev // *J. Clin. Diagn. Res.* – 2015. - Vol. 9, N 10. - P. 4-9.
194. Takabayashi Y. Characteristics of denture thermoplastic resins for non-metal clasp dentures / Y. Takabayashi // *Dent Mater J.* – 2010. - Vol. 29, N 4. – P 353-361.
195. Takahashi Y. Effect of thermal shock on mechanical properties of injection-molded thermoplastic denture base resins / Y.Takahashi I. Hamanaka, H. Shimizu // *Acta Odontol Scand.* -2012. – Vol. 70, N 5. –P. 297-302.
196. The effect of cycling deflection on the injection-molded thermoplastic denture base

- resins / I. Hamanaka [et al.] //Acta Odontol Scand. - 2016. – Vol. 74, N 1. –P. 67-72.
197. The importance of measuring toothpaste abrasivity in both a quantitative and qualitative way / G. Johannsen [et al.] // Acta Odontol. Scand. – 2013. – Vol. 71, N 3-4. – P. 508-517.
198. The use of automatic image analyzing system in functional effectiveness investigation of general teeth-series prosthesis /N.V. Chirkova [et al.] // Family Health in the XXI Century. Elat–Perm. - 2008. – P. 388-391.
199. The use of led radiation in prevention of dental diseases / N.V. Moiseeva [et al.] // The EPMA Journal. - 2016. - T. 7, № S 1. – C .24.
200. Vilkinis V Direct composite resin crown fabrication on a custom formed root canal post - EverStick®POST / V.Vilkinis, J. Žilinskas // Stomatologija. – 2016. – Vol. 18, N 1.- P. 32-36.
201. Wadachi J. Evaluation of the rigidity of dentures made of injection-molded materials / J. Wadachi, M. Sato, Y. Igarashi //Dent Mater J. – 2013. - Vol.32, N 3.- P. 508-511.
202. Xue L. The influence of glazing and polishing on ceramic surface roughness and bacterial adhesion / L. Xue, Y. Meng, X.Tang // Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi. – 2012. - Vol. 30, N 1. - P. 10-17.
203. Yamockul S Comparison of the surface roughness of feldspathic porcelain polished with a novel alumina-zirconia paste or diamond paste / S. Yamockul, N. Thamrongananskul, S. Poolthong // Dent. Mater. J. – 2016. – Vol. 35, N 3. – P. 379-385.
204. Zachrisson B. U. Different ways of retention the use of adhesive retainers / B.U. Zachrisson // World J Orthod. – 2007. – N 8. - P. 190-196.