

ХАСАН АЛЕКСАНДР МОХАММЕД
ПРИМЕНЕНИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО СВЕТОТВЕРЖДАЕМОГО
АДГЕЗИВА 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ В ОРТОДОНТИИ

3.1.7. Стоматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва – 2023

Диссертационная работа выполнена на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Научный руководитель: Косырева Тамара Федоровна, профессор, доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии ФГАОУ ВО «РУДН им. Патриса Лумумбы».

Научный консультант: Посохова Вера Федоровна, кандидат химических наук, начальник Центральной Заводской Лаборатории АО «ОЭЗ «ВладМиВа».

Официальные оппоненты:

Копецкий Игорь Сергеевич, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова" Министерства здравоохранения Российской Федерации. Директор института стоматологии, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии института стоматологии ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России.

Севбитов Андрей Владимирович, доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет) заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет).

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России, 127473, г. Москва, ул. Делегатская, д.20, стр.1) Защита диссертации состоится «24» января 2024 года в 13.00 часов на заседании постоянно действующего диссертационного совета ПДС 0300.022 при ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

С диссертацией можно ознакомиться в читальном зале УНИБЦ (Научная библиотека) ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6 и на сайте <https://www.rudn.ru/science/dissovet/dissertacionnye-sovety/pds-0300022>

Автореферат разослан «__» _____ 20__ г.

Ученый секретарь

диссертационного совета ПДС 0300.022

кандидат медицинских наук

Макеева Мария Константиновна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

Актуальность темы исследования. Хорошо известно, что современное ортодонтическое лечение применяется к широкому кругу пациентов, всех возрастов и всех аномалий. В современной ортодонтической практике, взрослые составляют постоянно растущий процент пациентов. Эти пациенты часто проводят обширные реставрационные работы, в том числе, полное покрытие зубов коронками и винирами, с последующим ортодонтическим лечением, требующее фиксацию брекетов и междисциплинарное сотрудничество между ортодонтией и ортопедической стоматологией. Хорошая ортодонтическая практика необходима для исправления неправильного прикуса с использованием безопасных и надежных ортодонтических приспособлений. Случайный отрыв брекета — неприятный аспект ортодонтии, приводящий к более длительному сроку коррекции и дополнительным затратам на материалы и услуги. Актуальность данного исследования обусловлена тем, что лечение на брекетах набирает популярность среди людей среднего возраста. У данных пациентов в полости рта, как правило, присутствуют ортопедические конструкции из различных материалов. Актуальность данного исследования также связана с тем, что существуют российские аналоги иностранных материалов, которые могут заменить импортные представители и добиться технологического суверенитета в ортодонтии, а также снижения стоимости материалов, в связи с отсутствием расходов на импорт материалов из-за границы.

Степень разработанности темы исследования. Все исследования, доступные в специальной научной литературе, по теме адгезии металлических брекетов к конструкциям из диоксида циркония носят поверхностный характер и недостаточны для научных выводов. Доступная информация о сцеплении металлических брекетов с временными коронками, изготовленными из композиционного материала методом фрезерования, отсутствует.

Фиксация брекет-систем к ортопедическим конструкциям из диоксида циркония и (или) из полимерного композиционного материала нуждается в усовершенствовании, что обусловлено готовностью пациентов к ортодонтическому лечению с зубными коронками, а улучшение адгезии брекетов на них, ускорит такое лечение. Адгезионные процессы, как и другие поверхностные явления, вызываются особым энергетическим состоянием поверхности конденсированного тела по сравнению с его объемом. Причиной поверхностных реакций служит особое энергетическое состояние молекул в слоях жидкостей и твердых тел, прилегающих к поверхности раздела фаз и находящихся в глубине их объема, что обуславливает использование определенных праймеров при работе с конструкциями, изготовленными CAD/CAM технологиями.

Еще одним важным аспектом актуальности работы, являются исследования прочности сцепления металлических брекетов в отрыве от эмали и ортопедических материалов. Все предыдущие исследования сцепления брекетов основаны на показателях при сдвиге. Исследование российского светоотверждаемого адгезионного комплекса пятого поколения «Компофикс (Орто)», дает возможность увеличить направления его использования в рамках суверенитета в производстве стоматологических материалов, методом внедрения в каждодневную практику стоматолога ортодонта.

Цель исследования: Совершенствование ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий при помощи фиксации брекетов к эмали зуба, коронкам из диоксида циркония и полимерного композиционного материала с помощью российского адгезива.

Опираясь на цель исследования, сформулированы и решены следующие **задачи исследования:**

1. исследовать ретроспективу формирования адгезивных систем и подходов к их применению, а также рассмотреть и выявить методы оценки экономической эффективности российских материалов в ортодонтии;

2. экспериментально исследовать и проанализировать силу отрыва и сдвига металлических брекетов с адгезивным набором «Компофикс (Орто)» («ВладМиВа», Белгород, РФ) от эмали зубов;

3. экспериментально исследовать и проанализировать силу отрыва и сдвига металлических брекетов с адгезивным набором «Компофикс (Орто)» к коронкам из диоксида циркония «Эсткер» (РФ);

4. экспериментально исследовать и проанализировать силу отрыва и сдвига металлических брекетов с адгезивным набором «Компофикс (Орто)» от полимерного композиционного материала «Нолатек» (РФ);

5. провести клиническое наблюдение механических свойств, зафиксированных металлических брекетов с использованием российского адгезивного набора «Компофикс (Орто)» на этапах лечения в течение года.

Научная новизна работы заключается в развитии теоретических и научно-практических подходов к ортодонтическому лечению пациентов, посредством обоснования целесообразности и экономической эффективности использования российских адгезивов, и состоит в следующих положениях:

1) предложена методика экспериментального исследования силы сцепления металлических брекетов к ортопедическим материалам на основе диоксида циркония и полимерного композиционного светоотверждаемого материала, при помощи российского адгезивного набора «Компофикс (Орто)» (РФ);

2) получены новые данные о силе сцепления металлических брекетов в отрыве от эмали зубов и ортопедических материалов (патент РФ на полезную модель № 220 901U1 от 10.10.2023), что дополняет авторское исследование в области совершенствования ортодонтического лечения пациентов на современном этапе;

3) на основании полученных литературных, экспериментальных и клинических результатов, доказана целесообразность использования российского адгезивного набора пятого поколения «Компофикс (Орто)» в клинической практике;

4) сформулирован и предложен способ улучшения показателей сцепления металлических брекетов к материалам из диоксида циркония и полимерного композиционного материала «Нолатек»;

5) Разработана и экспериментально проверена полезная модель для проведения исследования прочности адгезионной системы между металлическими брекетами и образцами из конструкционных стоматологических материалов. Патент РФ на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами», Бюллетень ВАК № 28 опубликовано 10.10.2023, № RU 220 901U1.

Теоретическая и практическая значимость исследования. Получены теоретические и практические результаты исследования, а именно: применение различных праймеров в комплексе с российским адгезивным комплексом «Компофикс (Орто)» при фиксации металлических брекетов к диоксиду циркония и полимерному композиционному светоотверждаемому материалу при разных клинических условиях; экономическое обоснование применения адгезивной системы «Компофикс (Орто)» в ортодонтической практике в рамках импортозамещения, что дополняет базу научных данных адгезивных характеристик и эксплуатационных свойств российских адгезивных систем.

Усовершенствованная и апробированная методика фиксации металлических брекетов к твердым тканям зубов и ортопедическим конструкциям из диоксида циркония и полимерного композиционного светоотверждаемого материала позволяет снизить риск увеличения сроков лечения на брекет-системах путем сокращения случаев отклеивания брекетов, фиксированных при помощи российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)».

Методология и методы исследования. Диссертация составлена и отредактирована согласно основам и канонам доказательной медицины. В работе было проведено лечение 128 пациентов в возрасте 18-35 с сужением зубных рядов, скученностью и дистальными аномалиями

зубочелюстной системы на металлических брекет-системах при применении российского адгезивного набора «Компофикс (Орто)» и его зарубежного аналога. Экспериментальная часть заключалась в исследовании адгезионной силы сцепления металлических брекетов при сдвиге и отрыве от образцов с эмалью зубов, и образцов из диоксида циркония и полимерного светоотверждаемого композита. Методологией диссертационной работы стало научное аргументирование использования российского светоотверждаемого адгезивного комплекса в ходе ортодонтического лечения на брекет-системах у взрослых пациентов, как при наличии постоянных и временных ортопедических конструкций в полости рта, так и при их отсутствии.

Работа является проспективным открытым исследованием с применением лабораторно-экспериментальных, клинических, аналитических и статистических методов, а также включает в себя экономический анализ.

Методы исследования, используемые в работе:

- 1) экспериментальный метод (в лаборатории материаловедения);
- 2) клинический метод (диагностический, лечебный, принятые в ортодонтии);
- 3) статистический метод (методы математической статистики, группировки и сравнения, клинические и лабораторные методы оценки силы адгезионного сцепления брекетов с твердыми тканями зубов и ортопедических материалов и результатов наблюдения пациентов).

Внедрение результатов исследования. Результаты, полученные в ходе проведения научного исследования, используются в научно-педагогическом процессе, а именно: чтение лекций, проведение практических занятий и семинаров со студентами, ординаторами, врачами, на факультете непрерывного медицинского образования, на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии РУДН им. Патриса Лумумбы. Полученные результаты могут быть применены в ходе планирования ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий у взрослых пациентов на металлических брекет-системах и, при наличии, постоянных и временных ортопедических протезов в полости рта. Внедрение результатов исследования проводилось в лечебно-профилактической работе: на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии Медицинского института «РУДН им. Патриса Лумумбы», в клиниках ООО «Волшебная улыбка», ООО «Ю-дент» и ООО «Стоматология в Митино».

Положения, выносимые на защиту:

1. Светоотверждаемый российский адгезивный набор «Компофикс (Орто)» обладает высокими адгезионными характеристиками для применения в клинике ортодонтии, которые соответствуют современным требованиям функциональности.
2. Исследование силы сцепления металлических брекетов от эмали зубов или ортопедических конструкционных материалов на отрыв как методика исследования силы адгезии
3. Экспериментальное обоснование использования набора «Компофикс (Орто)» (РФ) для фиксации металлических брекетов к эмали зубов и ортопедическим материалам, на основе диоксида циркония и полимерного композиционного светоотверждаемого материала, Получен патент на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами» (Бюллетень ВАК № 28 опубликовано 10.10.2023, № RU 220 901U1).
4. Способ улучшения показателей сцепления металлических брекетов к материалам из диоксида циркония и полимерного композиционного материала
5. Ортодонтическое лечение на металлических брекет-системах у взрослых пациентов при отсутствии и наличии постоянных и временных ортопедических конструкций в полости рта эффективно при эксплуатации адгезивного набора «Компофикс (Орто)» (РФ) по сравнению с иностранным аналогом «Enlight» (США).

Степень достоверности и апробации исследования. Достоверность работы подтверждается достаточным числом обследованных пациентов с применением адекватных и современных методов диагностики, а также достаточным объемом полученных результатов клинических и экспериментальных исследований. Обоснованием для сделанных по результатам

исследования выводов, послужило достаточное количество клинико-лабораторных исследований при использовании несъемной лечебной ортодонтической аппаратуры с использованием современных способов статистического анализа полученных данных (программа SPSS версии 20.0).

Основные положения диссертационного исследования были представлены в научно-практических журналах и конференциях, как всероссийского, так и международного уровня: на XX Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов» (Москва, 2023), 1-st Congress of International society for clinical physiology & pathology (ISCPP2023), Москва, 13-14 октября 2023.

Апробация диссертации доложена и одобрена на межкафедральном заседании кафедр Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», на заседании учебно-методической конференции кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии (протокол № 0300–42-04/3 от 09.10.2023) с кафедрами ортопедической стоматологии, пропедевтики стоматологических заболеваний и терапевтической стоматологии.

Публикации по теме диссертационного исследования. По теме диссертации опубликовано 12 научных работ, из которых: 6 статей опубликовано в международных базах WOS и Scopus, 4 статьи включены в текущий перечень ВАК, 2 статьи в журналах РИНЦ.

Получен патент на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами» № RU 220901, Бюллетень ВАК № 28 опубликовано 10.10.2023, № RU 220901U1.

Личный вклад автора в выполнения исследования. Диссертационное исследование и клинические исследования выполнены лично автором, а также под личным наблюдением и контролем автора. Автор участвовал в экспериментальном и клиническом исследованиях. Под контролем автора было проведено лечение 128 пациентов в возрасте 18–35 с сужением зубных рядов, скученностью и дистальными аномалиями зубочелюстной системы на металлических брекет-системах при применении российского адгезивного набора «Компофикс (Орто)». Автор принимал участие в разработке, обосновании и использовании предложений по разработке дизайна испытательного образца из конструкционных материалов (патент на полезную модель Бюллетень ВАК № 28 опубликовано 10.10.2023, № RU 220 901U1). Экспериментальная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении Национальный медицинский исследовательский центр «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации (директор – д.м.н., профессор Ф. Ф. Лосев), в отделе материаловедения, лаборатории стоматологических материалов (заведующий, заслуженный деятель науки РФ, д.м.н., профессор И. Ю. Лебеденко).

Клиническая часть диссертационной работы проведена на кафедре стоматологии детского возраста и ортодонтии Российского университета дружбы народов им. Патриса Лумумбы (заведующий кафедрой, к. м. н., доцент, Н. С. Тутуров), в кабинетах ортодонтии ООО «Волшебная улыбка» (Генеральный директор С. А. Карев), ООО «Ю-дент» (Генеральный директор Ю. М. Харченко) ООО «Стоматология в Митино» (Генеральный директор Я. Э. Макарова).

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, главы материалы и методы исследования, главы собственных исследований, заключения, выводов и практических рекомендаций, списка литературы, списка приложений и списка используемых сокращений. Текст диссертации изложен на 134 страницах машинописного текста, иллюстрирован 45 рисунками, содержит 48 таблиц. Список литературы включает 129 источников, из которых 43 российских и 86 зарубежных.

Соответствие диссертации паспорту научной специальности. Диссертация соответствует паспорту специальности 3.1.7. Стоматология, областям исследования согласно п. 6 «Разработка и обоснование новых клинико-технологических методов в

ортодонтии и ортопедической стоматологии» и п. 9 «Разработка и совершенствование стоматологических материалов, инструментов и оборудования».

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Экспериментальные методы исследования

Дизайн исследования представлен на рисунке 1.

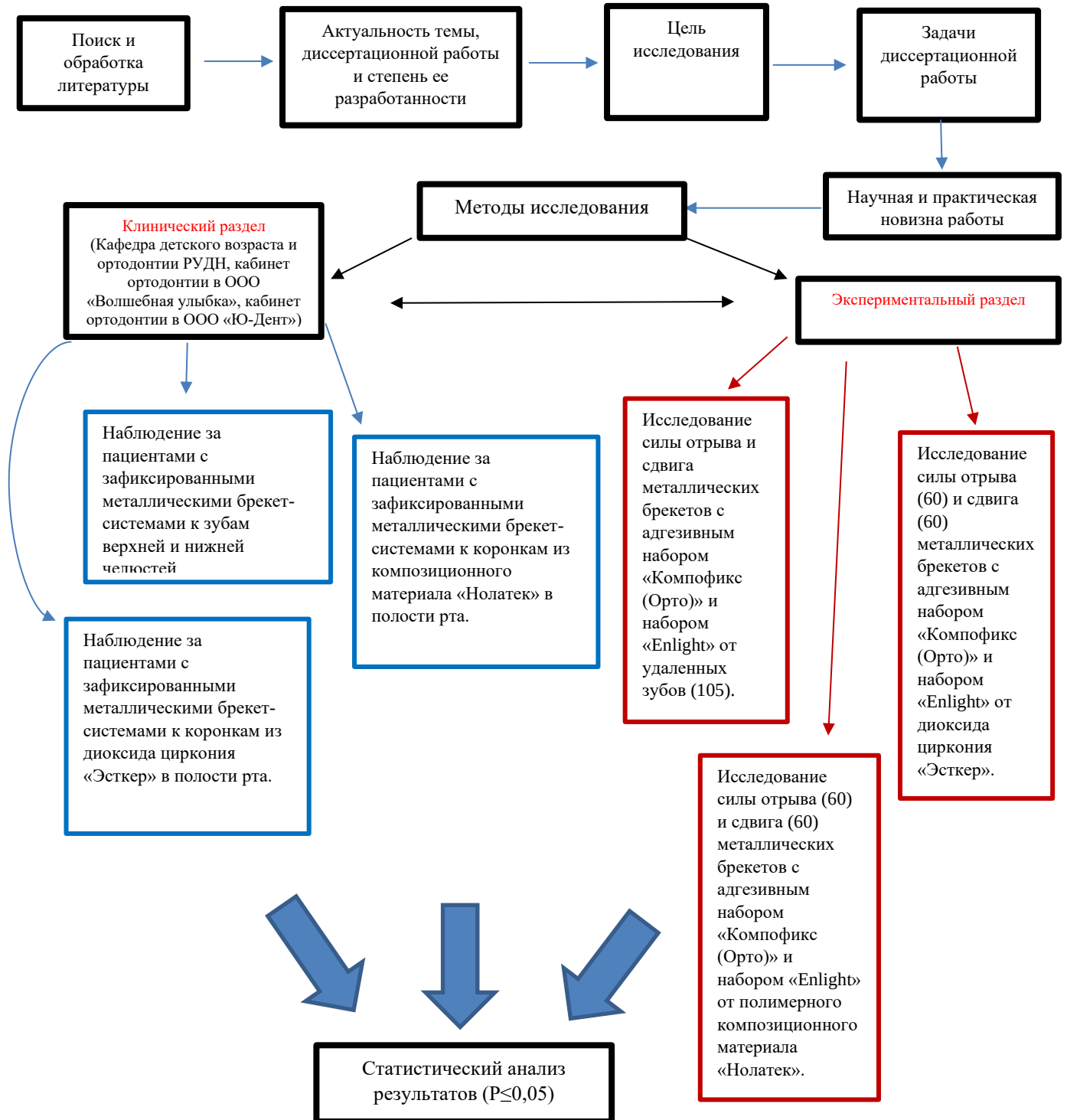


Рисунок 1 - Дизайн диссертационного исследования.

Исследования направлялись на определение адгезионной прочности сцепления металлических брекетов с эмалью зуба при помощи современного российского ортодонтического адгезива «Компофикс (Орто)» («ВладМиВа», РФ) и ее сравнение с показателями силы адгезии зарубежного аналога «Enlight» («Ormco», США). Все экспериментальные исследования диссертационной работы проводили в испытательном лабораторном центре материаловедения Федерального государственного бюджетного учреждения Национального медицинского исследовательского центра «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Министерства здравоохранения Российской Федерации под руководством профессора, доктора медицинских наук И. Ю. Лебедеенко.

Также, были исследованы взаимодействие металлических брекет-систем и материалов для ортопедических конструкций при помощи данного набора. Были исследованы силы отрыва и сдвига металлических трубок от эмали моляров верхней и нижней челюстей (G&H, USA) в количестве 105 образцов. Фиксировали металлические трубки к удаленным зубам верхней и нижней челюстей. Зубы с верхней челюсти распределяли следующим образом: 28 правых моляров и 31 левый моляр. На нижней челюсти фиксировали металлические трубки к 25 левым нижним молярам и 21 правому нижнему моляру (таблица 1). Все образцы разделяли на две обширные группы в зависимости от применяемого при фиксации адгезивного комплекса. Подготавливали образцы для испытания адгезии при сдвиге и образцы для исследований при отрыве.

Таблица 1 - Группы удаленных моляров для экспериментальных исследований

Первая группа удаленных моляров (n=59)		Вторая группа удаленных моляров (n=46)	
Группа 1а (n=28)	Группа 1б (n=31)	Группа 2а (n=25)	Группа 2б (n=21)

Образцы диоксида циркония «Эсткер» (ВладМиВа, РФ) (Рис.2) были разделены на две группы. Первая группа состояла из 40 трубок. Данную группу подразделяли на две подгруппы по 20 образцов. Металлические брекеты первой подгруппы, фиксировали к образцам с использованием компонентов набора «Компофикс (Орто)» (жидкость для кондиционирования, праймер и адгезив). Вторая подгруппа включала 20 металлических замков с трубами, которые фиксировали с применением жидкости для кондиционирования и адгезива из набора «Компофикс (Орто)» и праймера для керамических реставраций «Компофикс». Во вторую группу включали 20 металлических трубок, которые фиксировали с применением составляющих комплекса «Enlight» (Ormco, США) (37% гель ортофосфорной кислоты, праймер «Ortho solo», адгезив «Enlight»).



Рисунок 2 - Образец «Эсткер» с брекетом

Образцы из полимерного композиционного материала «Нолатек» (ВладМиВа, РФ) (Рис.3) также были разделены на две группы. Первая группа подразделялась на две подгруппы; Первая подгруппа - 20 металлических трубок фиксировали при помощи компонентов набора «Компофикс (Орто)»; вторая подгруппа - металлические брекеты фиксировали при применении адгезив-праймера для акрила «Нолатек», жидкости травления и адгезива из набора «Компофикс (Орто)» в количестве 20 трубок рис.3.



Рисунок 3 - Образец «Нолатек» с брекетом

Во второй группе фиксировали 20 металлических трубок, с применением компонентов зарубежного адгезивного комплекса «Enlight» (Ormco, США).

Все группы и подгруппы образцов из конструкционных материалов подготавливали отдельно для исследования силы адгезионного соединения при сдвиге и для экспериментов силы сцепления при отрыве.

Испытания силы сдвига и отрыва были проведены на испытательной машине «Zwick/Roell Z1010 (Zwick, Германия)» в соответствии с требованиями ГОСТ 31574-2012.

Статистически значимые показатели адгезивных свойств российского адгезивного набора «Компофикс (Орто)»; силу сдвига и силу отрыва, а также их сравнение с показателями зарубежного аналога «Enlight» проводили при помощи t-критерия Стьюдента в программе MS Excel.

Клинические методы исследования

В процессе исследования, было отобрано 128 взрослых пациентов (18–35 лет), средний возраст $25,8 \pm 8,6$ лет с различными аномалиями зубочелюстной системы, которые нуждались в ортодонтическом лечении на брекет-системах. Из них пациенты женского пола – 78 (60,93%), мужского пола – 50 (39,06%). Также, критерием выбора служило наличие ортопедических конструкций (временных или постоянных) в полости рта: одиночные временные коронки из полимерного композиционного материала «Нолатек», одиночные постоянные коронки из диоксида циркония длительного ношения.

В исследованиях приняли участие 78 пациентов женского пола и 50 пациентов мужского пола, которые планировали лечение на металлических системах. Все пациенты имели скученность зубных рядов II–III степени сужения по Little (3–6 мм) и (или) дистальную окклюзию зубных рядов.

60 пациентов имели в полости рта ортопедические конструкции (постоянные коронки из диоксида циркония и (или) временные из композиционного материала «Нолатек») и проходили ортодонтическое лечение для создания места под будущую имплантацию и протезирование на имплантатах, таблица 2.4.

Пациентов разделяли на две обширные группы (рис.4). Первой группе фиксировали брекет-системы с применением российского светоотверждаемого адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)». Пациентам второй группы фиксировали металлические брекет-системы с использованием компонентов зарубежного аналога «Enlight» (Ormco, США).

Первую группу подразделяли на две подгруппы; Первая подгруппа включала пациентов без ортопедических конструкций в полости рта; Вторая подгруппа – пациенты, имеющие в полости рта ортопедические конструкции.

Вторую подгруппу тоже делили на несколько подгрупп; в первую включали пациентов с ортопедическими конструкциями из диоксида циркония; Во второй группе были пациенты с провизорными коронками длительного ношения «Нолатек».

Каждая из этих подгрупп разделялась на две подгруппы.

Подгруппы с конструкциями из диоксида циркония; Первая подгруппа состояла из пациентов, которым фиксировали металлические брекет-системы к ортопедическим конструкциям с

применением компонентов российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)» (Жидкость для кондиционирования эмали, праймер «Компофикс (Орто)», адгезив «Компофикс (Орто)»); Вторая подгруппа – пациентов с коронками из диоксида циркония, и зафиксированными брекетами при использовании праймера «Компофикс» для керамических реставраций, жидкости 37% ортофосфорной кислоты и адгезива «Компофикс (Орто)» (Рис.2).

Подгруппы с временными фрезерованными конструкциями из полимерного композиционного материала «Нолатек» (РФ); В первую подгруппу включали пациентов с провизорными коронками из светоотверждаемого полимерного композиционного материала «Нолатек» и металлическими трубками, которые фиксировались с помощью компонентов российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)» (Жидкость для кондиционирования эмали, праймер «Компофикс (Орто)», адгезив «Компофикс (Орто)»); Вторая подгруппа – пациентов, которым проводили фиксацию брекетов к временным фрезерованным коронкам из композиционного материала при использовании праймера для акрила «Нолатек», 37 % жидкости эмалевого кондиционера и адгезива «Компофикс (Орто)», (Рис.3).

Вторая группа, также разделялась на две подгруппы. Первая подгруппа включала пациентов без ортопедических конструкций. В данной подгруппе фиксировали металлические брекет-системы компании G&H Wire Company (США) к эмали зубов, с применением адгезионного комплекта «Enlight». Во вторую подгруппу включали пациентов с ортопедическими конструкциями. Данную подгруппу также подразделяли на несколько подгрупп в зависимости от материала конструкций: одиночные постоянные ортопедические конструкции из диоксида циркония, которые замещали дефекты твердых тканей зубов (Рис.2) и временные ортопедические конструкции из полимерного композитного светоотверждаемого (Рис.3).

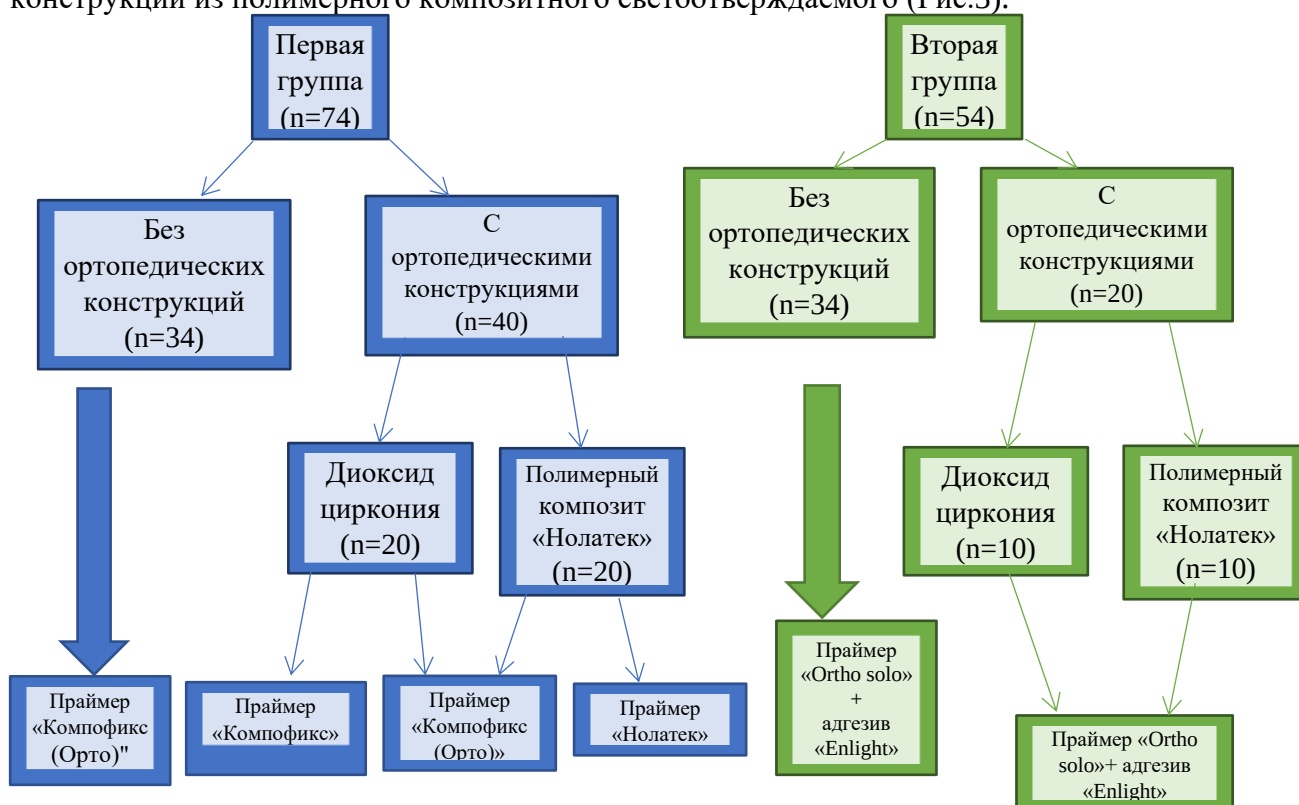


Рисунок 4 - Распределение всех пациентов по группам и подгруппам исследования
Оценка эффективности ортодонтического лечения с использованием
русского адгезива

Проведены экспериментальные исследования силы адгезионного соединения металлических брекетов с эмалью зубов и образцами из конструкционных материалов, в виде диоксида циркония для постоянных коронок и композитного светоотверждаемого материала для провизорных коронок на сдвиг и отрыв. Ранее, исследования на отрыв имели локальный и не

достоверный характер. Проведен анализ значений силы адгезии на сдвиг и отрыв брекетов. Проведено сравнение показателей адгезивного соединения металлических брекетов с эмалью зубов и конструкционными материалами в лабораторных условиях при помощи российской адгезивной системы с показателями зарубежной аналогичной адгезионной системой.

Проведено сравнение сроков длительности фиксации брекетов к эмали зубов, к одиночным коронкам из диоксида циркония «Эсткер» и композитного светоотверждаемого материала для провизорных коронок «Нолатек» в клинических условиях. Контрольная группа включала в себя пациентов с фиксированными металлическими брекетами в полости рта при использовании зарубежного адгезивного комплекса. Проведена оценка и сравнение цен российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)», которые указаны официальными дистрибьютерами, на территории Российской Федерации с ценами на зарубежный аналог «Enlight».

Статистический метод исследования

Статистическая обработка полученных показателей проводили методами вариационной статистики. Цифровые показатели результатов экспериментальных и клинических исследований подвергали статистической обработке с использованием пакета прикладных программ (SPSS) IBM SPSS Statistics, США, версия 20.0. При этом вычислялись среднее арифметическое значение (M) и стандартная ошибка среднего (m). Использовали t -критерий Стьюдента для констатации статистической значимости результатов (p). Различия при сравнении показателей считались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Общее количество экспериментальных исследований составило 170 исследований.

Проведено клиническое обследование и ортодонтическое лечение 128 взрослых пациентов в возрасте 18–35 лет, с сужением зубных рядов, скученностью и дистальными аномалиями зубочелюстной системы на металлических брекет-системах. В ходе клинического исследования зафиксировали 3072 металлических брекета. Проанализировали 128 ортопантомограмм. Провели клинические исследования уровня гигиены (512 исследований), 3217 коррекций и осмотров.

Проведен анализ себестоимости компонентов ортодонтического лечения и оценка влияния применения российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)» на стоимость ортодонтического лечения с использованием металлических брекетов (G&H, USA). Проведены анализ и сравнение общей стоимости лечения на металлических брекет-системах с использованием зарубежного аналога «Elight» основываясь на официальные данные дистрибьютеров в Российской Федерации.

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты экспериментальных исследований. Разработан патент РФ на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами», Бюллетень ВАК № 28 опубликовано 10.10.2023, № RU 220 901U1). Сущность предлагаемой полезной модели поясняется чертежами, на которых приведена экспериментальная модель для определения силы сцепления на сдвиг и отрыв с брекетом:

Модель представляет собой блок из конструкционного материала по форме вестибулярной поверхности моляра со сферическим основанием по центру, и боковыми выступами (валиками) высотой от 1,5 мм, между которыми фиксируется брекет, слоем адгезива (рис.5).

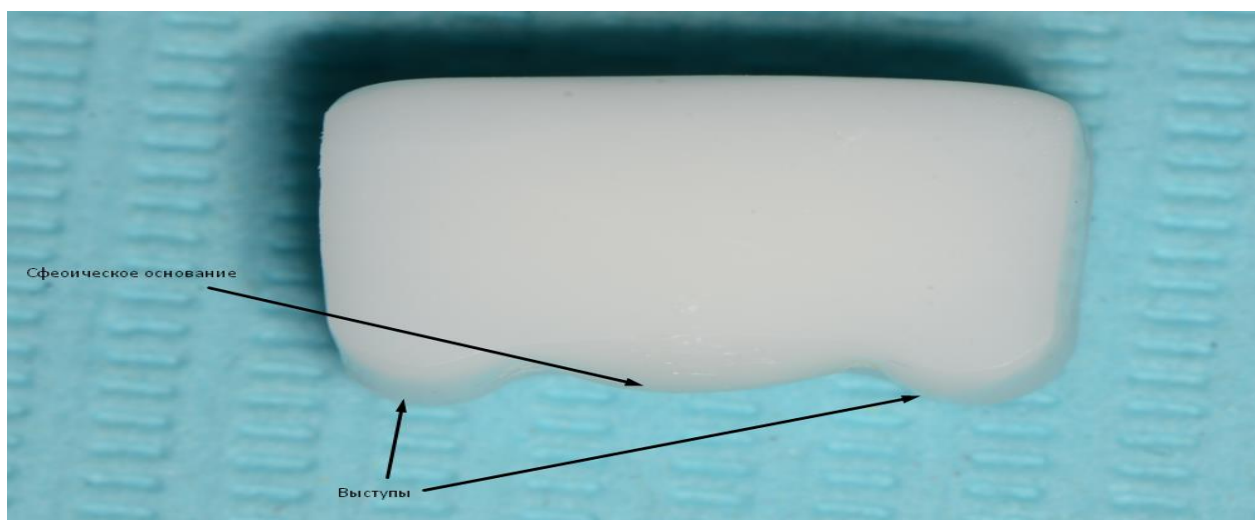


Рисунок 5 - Описание полезной модели, вид сверху

Источник: составлено автором

Технический результат заключается в повышении точности определения прочности адгезионного соединения (показателей силы сцепления брекета на сдвиг от основания конструкционного материала) за счет обеспечения прилегания брекета к основанию конструкционного материала и путем создания дополнительного пространства для брекета, обеспечивая точный контакт траверсы и брекета.

В нормативах РФ отсутствует информация о нормах значений силы адгезионного сцепления. В ГОСТе 31574–2012 описывали методику подготовки образцов из удаленных зубов и эксперимент по определению силы адгезии при сдвиге. Значений нормы показателей адгезии в этом документе не указывали.

ГОСТ Р 59423—2021 (ИСО 29022:2013). «МАТЕРИАЛЫ РЕСТАВРАЦИОННЫЕ. Методы испытаний на сдвиг для определения прочности адгезионных соединений» также описывали методы подготовки образцов для испытания прочности адгезии реставрационных материалов и зубной эмали. В этом документе описаны методика исследования силы адгезии на сдвиг и методика исследования силы адгезионного соединения при отрыве. Нормы значений отсутствуют.

Все межгосударственные стандарты, связанные с адгезией материалов и эмалью зубов, содержат в себе информацию о методах определения силы адгезии. Стандарты, которые описывали нормы значений адгезионного соединения брекетов и эмали зуба в РФ не разработаны.

В международной литературе, I. Reynolds (1975) пришел к выводу, что сила сцепления в диапазоне 5,9–7,8 МПа достаточна, для выдерживания жевательной нагрузки при лечении на брекет-системах. Frankenberger R, Lopes M, Perdigao J et al. (2002) упомянули, что показатели силы адгезии брекета и эмали равные $10,4 \pm 4,4$ МПа клинически приемлема и не нанесет ущерба эмали зуба.

По результатам, полученным после лабораторных исследований, не было выявлено статистически-значимых различий между показателями силы адгезионного соединения металлических брекетов с эмалью зубов при применении отечественного комплекса «Компофикс (Орто)» и его американского аналога «Enlight» (таб.2), (таб.3), (рис.6).

Показатели индекса адгезивных остатков показал, что сила адгезии в связке эмаль-адгезив и брекет-адгезив нарушается равномерно и не имеет различий при использовании отечественной адгезивной системы и ее зарубежного аналога.

Таблица 2 - Показатели силы адгезионного соединения при использовании российского адгезивного комплекса и его иностранного аналога с эмалью зуба при сдвиге (Мпа)

Количество удаленных моляров (n = 27)

Верхняя челюсть (n=14)			Нижняя челюсть (n=13)	
Название	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	13,47	±1,09	11,23	15,01
Количество удаленных моляров (n = 26)				
Верхняя челюсть (n=14)			Нижняя челюсть (n=12)	
Название	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight (Ormco)	13,64	±1,02	12,23	14,78

Таблица 3 - Показатели силы адгезионного соединения при использовании российского адгезивного комплекса и его иностранного аналога с эмалью зуба при отрыве (МПа)

Количество удаленных моляров (n = 27)				
Верхняя челюсть (n=13)			Нижняя челюсть (n=14)	
Название	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	6,07	±0,19	4,23	8,71
Количество удаленных моляров (n = 25)				
Верхняя челюсть (n=13)			Нижняя челюсть (n=12)	
Название	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight (Ormco)	6,43	±0,12	4,93	9,08

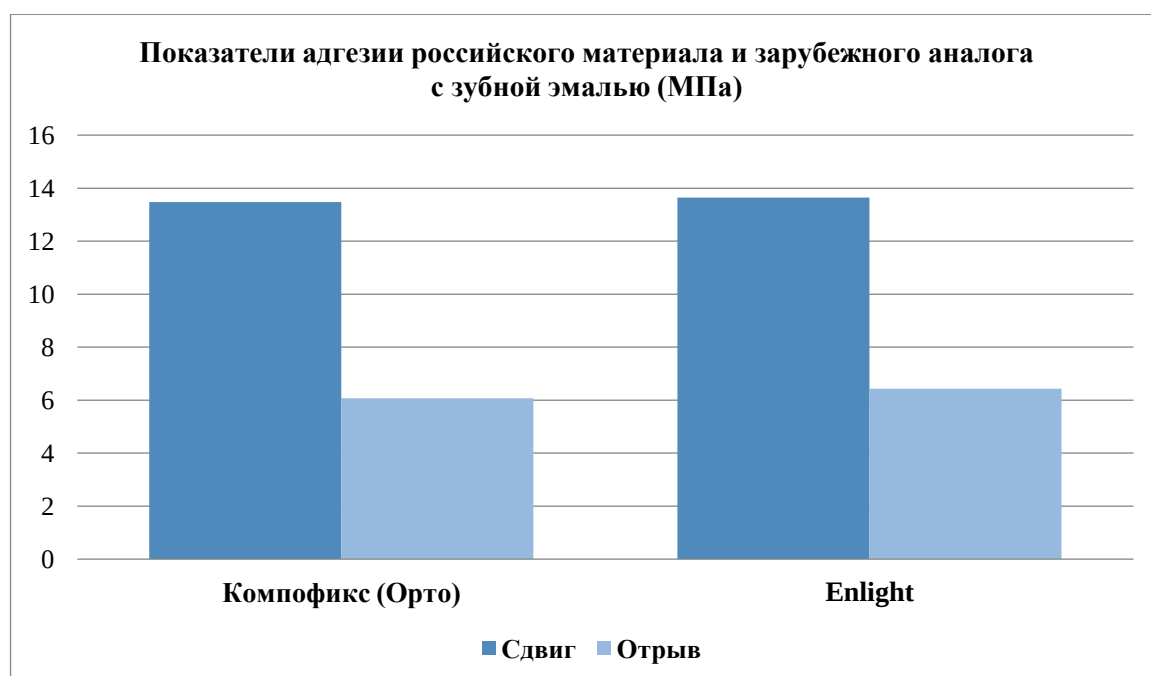


Рисунок 6 - Показатели адгезии российского материала и зарубежного аналога при сдвиге и отрыве от эмали зуба

Показатели силы адгезии между брекетами и образцами из диоксида циркония, при использовании компонентов российского комплекса «Компофикс (Орто)» незначительно уступает показателям зарубежного комплекта «Enlight». Это является статистически весомым

отличием. Также, применение адгезива «Компофикс (Орто)» в комплексе с праймером «Компофикс» для керамических реставраций улучшает результаты силы адгезионного соединения российского адгезива на 23,61% при сдвиге и на 37,98% при отрыве табл.3, табл.4, рис. 7.

Значения индекса адгезионных остатков показал, что применение праймера «Компофикс» для керамических реставраций улучшило связь адгезив-диоксид цирконий и ее разрушение снизилось по-отношению к связи брекет-адгезив.

Таблица 3 - Сила адгезии металлических брекетов с диоксидом циркония при помощи адгезива «Компофикс (Орто)» с различными праймерами и его зарубежного аналога на сдвиг

Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Компофикс для керамических реставраций				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	10,42	±0,43	7,39	11,13
Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Компофикс (Орто)				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	7,96	±0,59	5,66	9,53
Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Ortho Solo				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight	8,27	±0,37	6,39	10,13

Таблица 4 - Сила адгезии металлических брекетов с диоксидом циркония при помощи адгезива «Компофикс (Орто)» с различными праймерами и его зарубежного аналога на отрыв

Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Компофикс для керамических реставраций				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	8,48	±0,31	6,19	9,36
Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Компофикс (Орто)				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	5,26	±0,17	3,37	7,03
Количество образцов из ZrO ₂ (n=20)				
Праймер				
Ortho Solo				

Название адгезива	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight	5,89	±0,14	3,69	6,87

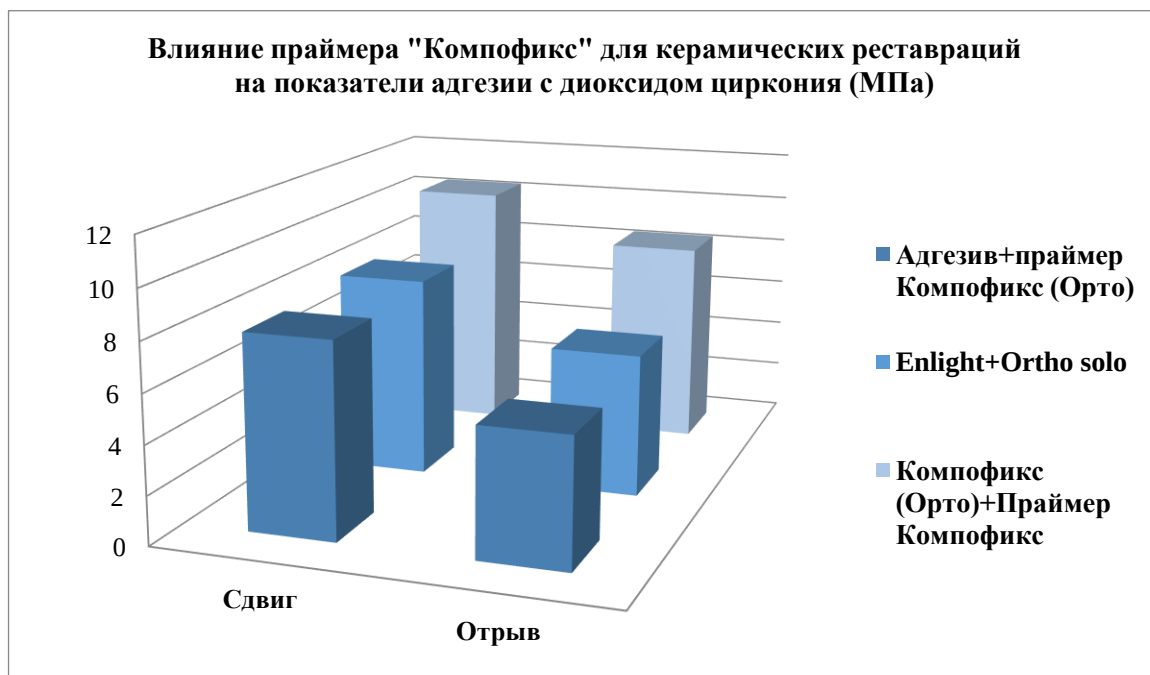


Рисунок 7 - Влияние праймера «Компофикс» для керамических реставраций на показатели адгезии с диоксидом циркония

Применение праймера «Нолатек» в комплексе с адгезивом «Компофикс (Орто)» при фиксации металлических трубок к полимерному материалу «Нолатек» для провизорных коронок длительного ношения, улучшило показатели адгезива «Компофикс (Орто)» на 51,28% при испытаниях на сдвиг; и на 55,91% при экспериментах на отрыв таб.5, таб.6, рис.8.

Значения индекса адгезионных остатков показал, что применение адгезив-праймера «Нолатек» для акрила усилило связь адгезив-полимер, что доказывает его положительное внедрение с адгезивом «Компофикс (Орто)».

Таблица 5 - Сила адгезионного соединения металлических брекетов с материалом «Нолатек» для временных коронок при использовании адгезива «Компофикс (Орто)» с праймерами и его зарубежного аналога на сдвиг

Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Нолатек для акрила				
Название адгезива	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	7,02	±0,65	5,72	7,87
Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Компофикс (Орто)				
Название адгезива	Показатели адгезии (МПа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	3,42	±0,39	2,46	5,78

Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Ortho solo				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight	4,71	±0,32	2,76	5,93

Таблица 6 - Сила адгезионного соединения металлических брекетов с материалом «Нолатек» для временных коронок при использовании адгезива «Компофикс (Орто)» с праймерами и его зарубежного аналога на отрыв

Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Нолатек для акрила				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	5,24	±0,25	4,51	6,68
Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Компофикс (Орто)				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Компофикс (Орто)	2,31	±0,09	2,02	2,95
Количество образцов (n=20)				
Праймер				
Ortho solo				
Название адгезива	Показатели адгезии (Мпа)	Среднеквадратическое отклонение	Значение min	Значение max
Enlight	3,63	±0,12	3,01	4,93

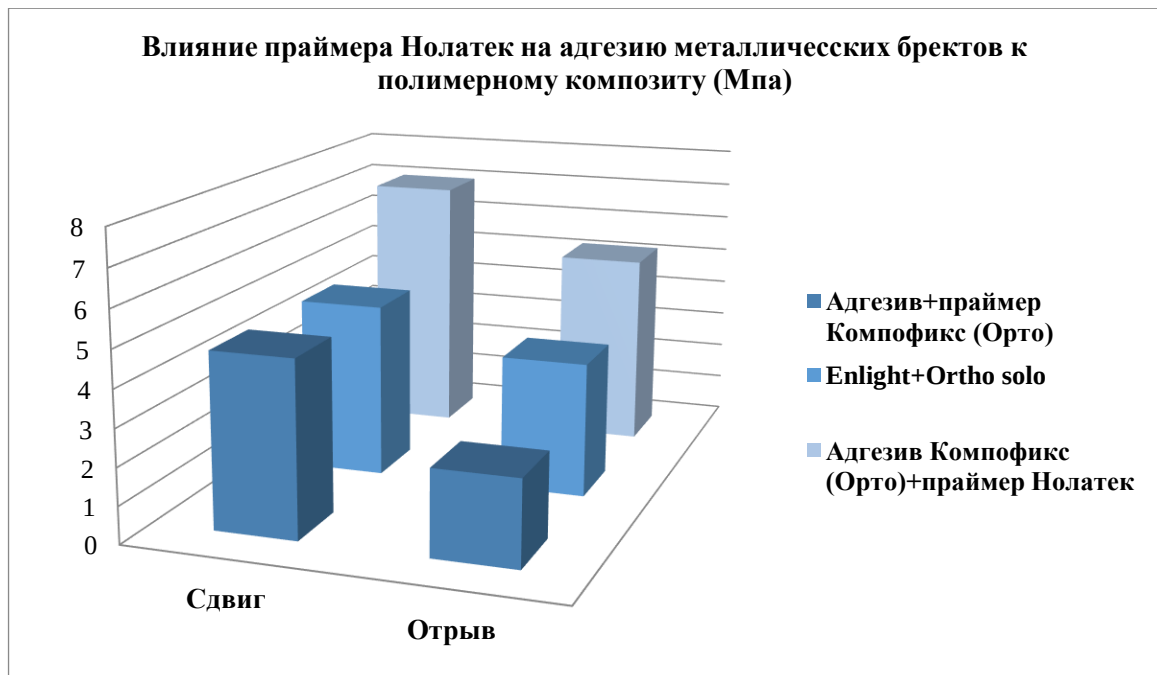


Рисунок 8 - Влияние праймера Нолатек на адгезию металлических брекетов к полимерному адгезиву

Результаты клинических исследований. Проведено клиническое обследование и ортодонтическое лечение 128 взрослых пациентов в возрасте 18–35 лет, с сужением зубных рядов, скученностью и дистальными аномалиями зубочелюстной системы на металлических брекет-системах. В ходе клинического исследования зафиксировали 3072 металлических брекета. Проанализировали 128 ортопантомограмм. Провели клинические исследования уровня гигиены (512 исследований), 3217 коррекций и осмотров.

Проведен анализ себестоимости компонентов ортодонтического лечения и оценка влияния применения российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)» на стоимость ортодонтического лечения с использованием металлических брекетов (G&N, USA). Проведены анализ и сравнение общей стоимости лечения на металлических брекет-системах с использованием зарубежного аналога «Elight» основываясь на официальные данные дистрибьютеров в Российской Федерации.

При клинических наблюдениях учитывали отклеивание брекетов при отсутствии нарушений рекомендаций приема пищи и воздействия усилий на брекет-системы. По результатам клинических наблюдений на протяжении 12 календарных месяцев, процент отклеивания брекетов, фиксированных с использованием российского адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)» составил 16,42%. Это выше на 1,23% по сравнению с показателями отклеивания брекетов, которые фиксировали и применением американского аналога «Enlight», что статистически незначимо Рис.9.

Применение праймера «Компофикс» для керамических реставраций улучшило показатели клинических испытаний адгезива «Компофикс (Орто)» на 26,4% по отношению к количеству брекетов, фиксированных к коронкам из диоксида циркония. Также, количество отклеенных металлических брекетов уменьшилось на 20% по отношению к общему числу закрепленных брекетов в полости рта пациентов.

По сравнению с результатами комплекса «Enlight», использование праймера «Компофикс» и адгезива «Компофикс (Орто)» для керамических реставраций сократили количество отклеивания на 17,4% по отношению к общему числу закрепленных брекетов к коронкам из диоксида циркония.

Также, сократились случаи отклеивания металлических брекетов на 13,75% по отношению к общему числу брекетов в полости рта пациентов данной группы Рис.10.

Использование праймер-адгезива «Нолатек» улучшило показатели адгезива «Компофикс (орто)» при фиксации брекетов к временным коронкам из материала «Нолатек». Количество отклеившихся брекетов снизилось на 20,83% в соотношении к общему количеству брекетов в полости рта. Кроме того, показатели отклеивания уменьшились на 29,85% по отношению к количеству брекетов, которые фиксировали к коронкам Рис.11.

Экономический анализ проведен опираясь на данные, полученные в ходе ортодонтического лечения 128 пациентов. На основании полученных результатов, проводили сравнение стоимости российского комплекса и его зарубежного аналога, опираясь на данные официальных дистрибьютеров в РФ. Была рассчитана средняя цена российской адгезивной системы и ее зарубежного аналога на основе результатов клинических наблюдений, рассчитана средняя цена ортодонтического лечения на примере металлических брекет-систем компании (G&N Wire Company, США) и влияние использования российского адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)» на себестоимость всего ортодонтического лечения. Также проведен анализ и сравнение экономического влияния зарубежной адгезивной системы на стоимость всего ортодонтического лечения для пациентов. Себестоимость ортодонтического лечения на металлических брекет-системах фирмы G&N Orthodontics с использованием российского адгезивного комплекта «Компофикс (Орто)» ниже на 25,51%, чем с использованием американского комплекта «Enlight».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение российских адгезивных материалов в стоматологической практике и, в частности, в практике врача-стоматолога-ортодонта является актуальным направлением. Помимо этого, добиться технологического суверенитета в изготовлении материалов для повседневной практики стоит в приоритетных целях российского производства.

Наши результаты показывают, что при использовании праймера «Компофикс» для керамических реставраций и адгезива «Компофикс (Орто)» во время фиксации металлических брекетов к материалу из диоксида циркония «Эсткер», средняя сила адгезионного соединения при сдвиге улучшилась на 23,6%. Данный показатель превзошел результат зарубежного комплекта «Enlight» на 20,63%.

Опираясь на это, можно рекомендовать применение адгезива «Компофикс (Орто)» с праймером «Компофикс» для керамических реставраций в клинической практике, при наличии ортопедических конструкций из диоксида циркония, для фиксации металлических брекет-систем.

Применение адгезив-праймера для акрила «Нолатек» и адгезива «Компофикс (Орто)», улучшило среднее значение силы адгезионного соединения при сдвиге на 51,28% и при отрыве на 55,91% по отношению к значениям адгезии при использовании компонентов системы «Компофикс (Орто)». По сравнению с результатами зарубежного аналога, результаты использования адгезив-праймера для акрила «Нолатек» и адгезива «Компофикс (Орто)» выше на 32,9% при сдвиге и на 30,72% при отрыве металлических брекетов от образцов из материала «Нолатек». Экономический анализ подтвердил положительное прямо-пропорциональное влияние на себестоимость ортодонтического лечения, с использованием российского адгезивного светоотверждаемого комплекса пятого поколения «Компофикс (Орто)» с металлическими брекет-системами.

Таким образом, внедрение в практику российского светоотверждаемого адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)» решает комплекс задач в рамках достижения суверенитета в медицинских, эстетических и функциональных направлениях ортодонтии.

ВЫВОДЫ

1. При сравнении экономической эффективности российской светоотверждаемой адгезивной системы пятого поколения «Компофикс (Орто)» (РФ) в первичной цене ортодонтического лечения на металлических брекет-системах с эффективностью зарубежного

аналога, было установлено, что первичная цена ортодонтического лечения с применением российской системы дешевле на 25,51% ($P \leq 0,01$), чем с использованием американского комплекта «Enlight» (США). Данный результат позволяет делать ортодонтическое лечение доступным для более широкого ряда пациентов за счет снижения первоначальной цены в рамках российского суверенитета по направлению материаловедения.

2. Средняя сила адгезионного соединения металлических брекетов с эмалью зубов при использовании российского адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)» не имеет статистически-значимых различий от силы адгезии при сдвиге и отрыве при применении американского комплекта «Enlight» и составляет $13,47 \pm 1,09$ и $13,64 \pm 1,02$ Мпа; $6,07 \pm 0,19$ и $6,43 \pm 0,12$ Мпа, соответственно ($P \leq 0,01$). Индекс адгезивных остатков «ARI» показал, что адгезионное соединение «Компофикс (Орто)» нарушается равномерно между адгезивным слоем с металлическим брекетом и адгезивным слоем и эмалью при сдвиге и отрыве.

3. Средняя сила адгезионного соединения металлических брекетов с диоксидом циркония, при применении российской адгезионной системы «Компофикс (Орто)» не имела статистически-значимых различий от показателей адгезии при использовании зарубежного аналога «Enlight» на сдвиг $7,96 \pm 0,59$ и $8,27 \pm 0,37$ Мпа; на отрыв $5,26 \pm 0,17$ и $5,89 \pm 0,14$, соответственно, ($P \leq 0,01$). Внедрение праймера «Компофикс» для керамических реставраций вместо праймера «Компофикс (Орто)» в комплексе с адгезивом «Компофикс (Орто)», улучшило средние показатели сцепления металлических брекетов с диоксидом циркония на 23,61% при сдвиге и 37,98% при отрыве ($P \leq 0,01$). Индекс адгезионных остатков «ARI» подтверждает, что внедрение праймера «Компофикс для керамических реставраций» улучшило связь адгезив-диоксид циркония.

4. Средняя сила адгезии металлических брекетов с образцами из полимерного светоотверждаемого материала для фрезерованных провизорных коронок «Нолатек» при использовании компонентов российского адгезивного комплекса «Компофикс (Орто)» ниже на 27,38% при сдвиге, и на 36,36% при отрыве, чем показатели зарубежного аналога «Enlight». Результаты российской адгезионной системы и ее зарубежного аналога не соответствуют нормам, указанным в мировой литературе. Применение адгезив-праймера «Нолатек для акрила» взамен праймера «Компофикс (Орто)» в комплексе с адгезивом «Компофикс (Орто)» усилило показатели средней силы адгезионного соединения на 51,28% при испытаниях на сдвиг; и на 55,91% при отрыве по отношению к показателям комплекса «Компофикс (Орто)». Индекс адгезионных остатков «ARI» показал, что внедрение адгезив-праймера «Нолатек» для акрила улучшило связь адгезив-полимер и уменьшило частоту разрушение данной связи.

5. Клинические наблюдения в течение 12 месяцев показали, что частота отклеивания металлических брекетов от эмали с применением компонентов российской адгезивной системы «Компофикс (Орто)» и его зарубежного аналога «Enlight» является в пределах нормы и не различаются в статистически-значимых значениях. Клинические результаты внедрения праймера «Компофикс» для керамических реставраций в комплексе с адгезивом «Компофикс (Орто)» взамен праймера набора уменьшило процент отклеивания на 26,4% по отношению к результатам составляющих комплекса «Компофикс (Орто)», что уменьшает возможность удлинения ортодонтического лечения.

6. Результаты клинических наблюдений за металлическими брекетами, фиксированные к провизорным коронкам из материала «Нолатек» с помощью адгезив-праймера «Нолатек» вместе с адгезивом «Компофикс (Орто)» уменьшило на 10% отклеивание брекетов по сравнению с зарубежной системой «Enlight» до 30% ($P \leq 0,01$). Эти результаты подтверждают возможность увеличения сроков ортодонтического лечения при фиксации металлических брекетов к провизорным коронкам из материала «Нолатек» с применением обоих материалов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Применение российской светоотверждаемой адгезивной системы 5-го поколения «Компофикс (Орто)» рекомендовано при фиксации металлических брекетов пациентам со скученностью зубных рядов II–III степени сужения по Little (3–6 мм) и (или) дистальной окклюзией зубных рядов.
2. Применение российской светоотверждаемой адгезивной системы 5-го поколения «Компофикс (Орто)» по инструкции производителя.
3. Использование зарубежной системы «Enlight» при фиксации металлических брекетов к ортопедическим конструкциям из диоксида циркония в полости рта не обеспечивает снижение процента отклеивания и сроков ортодонтического лечения.
4. Использование комплекса «Компофикс (Орто)» при наличии в полости рта одиночных ортопедических конструкций из диоксида циркония рекомендовано с заменой праймера набора на праймер «Компофикс» для керамических конструкций для уменьшения вероятности отклеивания брекетов и увеличения сроков лечения.
5. Использование комплекса «Компофикс (Орто)» при наличии в полости рта фрезерованных одиночных провизорных ортопедических конструкций из светоотверждаемого полимерного материала «Нолатек» рекомендовано с применением адгезив-праймера «Нолатек» для акрила в комплексе с адгезивом «Компофикс (Орто)», взамен праймера из российского набора.
6. Для снижения себестоимости ортодонтического лечения на металлических брекет-системах, рекомендовано использование российского комплекса «Компофикс (Орто)» в рамках доступности ортодонтии для более широкого круга пациентов.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Публикации в изданиях, включенных в международные базы цитирования WoS и Scopus

1. Alnassar I., Altinawi M., Rekab M. S., Katbeh I., Khasan A., Almokaddam H. Pain assessment following endodontic treatment using two automated systems compared to manual treatment in primary molars //Dent. Med Probl. – 2021. – Т. 58. – С. 305-310. <https://doi.org/10.17219/dmp/130083>
2. Khasan A., Kosyreva T., Abakeliya K., Katbeh I., Tuturov N. Influence of beverages on the dentoalveolar system (experimental study) //Georgian medical news. – 2021. – №. 311. – С. 163-168. <https://europepmc.org/article/med/33814412>
3. Alexander Khasan, Ahmad Kezawie, Mohamad Bashier Almonaqel, Imad Katbeh, Tamara Kosyreva, Mahmoud Alawwad, Mustafa Al-okbi A Comparison between Hall's Technique and the Conventional Method of Managing Proximal Caries in Primary Teeth. Int J Dentistry Oral Sci. 2021;8(1):1329-1336. <http://doi.org/10.19070/2377-8075-21000263>
4. Alexander Khasan, Mhd Raslan Alzein, Mohamed Altinawi, Faten Rostom, Imad Katbeh. The Effect of Intravenous Deep Sedation on Behaviour of Non Cooperative Children in the Dental Office-An Interventional Study. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2021/48852.15125>

Публикации в изданиях, рекомендованных Перечнями РУДН/ВАК

1. Хасан А.М., Тутуров Н.С., Иванов С.Ю., Булычева Е.А., Булычева Д.С., Катбех И.Х., Салех А. Сравнение лабораторных показателей адгезии отечественного адгезивного комплекса и зарубежного аналога. — Клиническая стоматология. — 2023; 26 (3): 84—88. https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_84
2. Хасан А.М., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С., Катбех И., Гарави А.М.М., Сальман И. Клинические наблюдения отклеивания металлических брекетов от эмали зубов при использовании отечественного адгезивного комплекса. Стоматология для всех. 2023, №2(103): 58-63. [https://doi.org/10.35556/idr-2023-2\(103\)58-63](https://doi.org/10.35556/idr-2023-2(103)58-63)
3. Хасан А.М., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С. Обзор исследований по сцеплению металлических брекетов с эмалью зуба и керамикой. Стоматология для всех. 2023, №1(102): 32-36. [https://doi.org/10.35556/idr-2023-1\(102\)32-36](https://doi.org/10.35556/idr-2023-1(102)32-36)

4. Хасан А.М., Алкайси А., Каббеш Х., Алавад М., Косырева Т.Ф., Катбех И. Применение геля гипохлорита натрия для улучшения сцепления композитного материала с эмалью временных зубов при слюнной контаминации. *Стоматология*. 2021;100(1):15–18. <https://doi.org/10.17116/stomat202110001115>

Публикации в других изданиях

1. Хасан А. М., Посохова В. Ф. Анализ свойств адгезивных систем в стоматологии //Актуальные проблемы общества, экономики и права в контексте глобальных вызовов. – 2023. – С. 36-42.
2. Хасан А. М. Ретроспектива подходов к формированию поколений адгезивных систем в стоматологии //Вестник Челябинского государственного университета. Образование и здравоохранение. – 2022. – №. 2 (18). – С. 38-45. <https://doi.org/10.47475/2409-4102-2022-10206>
3. Хасан А., Косырева Т. Ф., Катбех И., Санеева Л. В. Роль TNF-α в развитии плоскоклеточного рака полости рта и аутоиммунных заболеваний //Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. – 2020. – №. 4. – С. 213-219. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44150613>
4. Хасан А.М., Катбех И., Косырева Т.Ф., Тутуров Н.С. Эффективность репозиционных капп при ортодонтическом лечении осложненным дисфункцией ВНЧС //Вестник последиplomного медицинского образования. – 2019. – №. 3. – С. 44-47. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42921865>

Патенты

1. Патент РФ на полезную модель «Модель для определения прочности адгезионного соединения брекета с конструкционными материалами». Хасан А., Косырева Т.Ф., Русанов Ф.С., Тутуров Н.С., Катбех И. № 220901 U1 Российская Федерация, МПК G09B 23/28, G01N 3/24, A61C 7/12. Заявитель Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы".

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ЗЧА – зубочелюстные аномалии
 ОПТГ – ортопантомограмма
 ТРГ – телерентгенография
 БИС-ГМА – Бисфенол А Глицидилметакрилат
 UDMA – Уретан-диметакрилатные мономеры
 TEGDMA – Триэтиленгликоль диметакрилат
 PEG-DMA – поли(этиленгликоля) диметакрилат
 НЕМА – 2-Гидроксиэтилметакрилат

РЕЗЮМЕ

кандидатской диссертации Хасан А.М. «Применение отечественного светоотверждаемого адгезива 5-го поколения в ортодонтии»

Работа посвящена решению актуальной задачи – научному обоснованию применения российского светоотверждаемого адгезивного комплекса, 5-го поколения «Компофикс (Орто)» в ортодонтической практике для фиксации металлических брекетов к эмали зубов и коронкам из диоксида циркония и(или) полимерного светоотверждаемого материала в соответствии с современными требованиями по адгезии и функциональности. На основании научных результатов экспериментального, клинического и статистического исследований выявлены адгезионные характеристики адгезионного материала «Компофикс (Орто)» при фиксации

металлических брекетов к эмали зубов и ортопедическим материалам из диоксида циркония и полимерного светоотверждаемого материала «Нолатек» и выявлены методы улучшения сцепления брекетов к ортопедическим конструкциям на основании диоксида циркония и материала «Нолатек» при длительной ортодонтической коррекции. Адгезионные свойства российского светоотверждаемого материала «Компофикс (Орто)» исследованы методом силы адгезионного соединения при сдвиге и отрыве в сравнении с зарубежным аналогом в экспериментальных условиях.

Исследованы клинические показатели адгезии материала «Компофикс (Орто)» в сравнении с зарубежным аналогом при ношении металлических брекет-систем, фиксированных к эмали зубов и коронкам из диоксида циркония и полимерного светоотверждаемого материала «Нолатек» у нескольких групп пациентов

В работе на основании результатов клинических исследований доказана целесообразность использования российского светоотверждаемого материала «Компофикс (Орто)» для фиксации металлических брекетов при ортодонтическом лечении с хорошими адгезионными показателями. Проведено экономическое обоснование использования российского светоотверждаемого материала «Компофикс (Орто)» в ортодонтической практике.

RESUME

Of PhD thesis A.M. Khasan «Application of domestic light-curing adhesive of the 5th generation in orthodontics»

The work is devoted to solving an urgent problem - the scientific substantiation of the use of the domestic light-curing adhesive complex, 5th generation "Compofix (Ortho)" in orthodontic practice for fixing metal braces to tooth enamel and crowns made of zirconium dioxide and (or) polymer light-curing material in accordance with modern requirements for adhesion and functionality. Based on the scientific results of experimental, clinical and statistical studies, the adhesive characteristics of the adhesive material "Compofix (Ortho)" were identified when fixing metal braces to tooth enamel and orthopedic materials made of zirconium dioxide and polymer light-curing material "Nolatek" and methods were identified to improve the adhesion of braces to orthopedic structures based on zirconium dioxide and Nolatek material for long-term orthodontic correction. The adhesive properties of the domestic light-curing material "Compofix (Ortho)" were studied by the method of adhesive bond strength during shear and detachment in comparison with a foreign analogue under experimental conditions.

Clinical indicators of adhesion of the Compofix (Ortho) material were studied in comparison with a foreign analogue when wearing metal braces fixed to tooth enamel and crowns made of zirconium dioxide and the polymer light-curing material Nolatek in several groups of patients.

Based on the results of clinical studies, the work proves the feasibility of using the domestic light-curing material "Compofix (Ortho)" for fixing metal braces during orthodontic treatment with good adhesive properties. An economic justification for the use of domestic light-curing material "Compofix (Ortho)" in orthodontic practice has been carried out.