

На правах рукописи

СОЛОВЬЁВА
Жанна Владимировна

**ПРОФИЛАКТИКА И НЕИНВАЗИВНЫЕ
МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ЭМАЛИ
(КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

14.01.14 – стоматология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Краснодар – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России).

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент
Адамчик Анатолий Анатольевич.

Официальные оппоненты:

Гилёва Ольга Сергеевна, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, заведующая кафедрой,

Маслак Елена Ефимовна, доктор медицинских наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, кафедра стоматологии детского возраста, профессор кафедры.

Ведущая организация:

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.С. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский университет).

Защита состоится 10 декабря 2019 года в 15.00 час. на заседании диссертационного совета Д 208.038.02 на базе ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (350063, Краснодар, ул. Седина, 4, тел. (861) 2625018).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и официальном сайте (<http://www.ksma.ru>) ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 208.038.02
доктор медицинских наук,
доцент



Лапина Наталья Викторовна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования. Кариес зубов занимает первое место по распространенности среди стоматологических заболеваний. Данная патология сопровождается потерей морфологической целостности твердых тканей и нарушением функций зубо-челюстного аппарата (Е.В. Боровский, 2011; К.А. Суворов, 2011; Е.В. Андреева, 2012; С.А. Гранько, 2017; Д.В. Данилова, 2017; Л.В. Белодед, 2017). При своевременной ранней диагностике, все более актуальной с экономической и финансовой точки зрения, является профилактика стоматологических заболеваний (С.В. Храмцова, 2013; А. Гранько, 2017; Д.В. Данилова, 2017; Л.В. Белодед, 2017; Г.Г. Иванова, 2017).

Баланс протекающих процессов де- и реминерализации обуславливает сохранение единства твердых тканей зубов. Сдвиг равновесия в сторону деминерализации способствует развитию кариозного дефекта. Начальной формой кариеса является очаговая деминерализация или кариес в стадии «белого пятна» (Э.М. Кузьмина, 2014; Г.А. Леус, 2015; Е.Е. Маслак, 2017; Л.П. Кисельникова, 2019). Сохранность белковой матрицы и возможность восполнения минерального дефицита в кристаллической решетке эмали является патогенетическим обоснованием проведения реминерализующей терапии (В.Р. Окушко, 2011; Р.В. Окушко, 2011; Р.В. Урсан, 2011; Э.К. Пешкова, 2014; Т.В. Павлова, 2014). С этой целью широко применяются кальций и фторсодержащие средства (Н.В. Булкина, 2015; О.В. Гусева, 2015; Е.В. Токмакова, 2015; О.С. Гилёва, 2017; М.А. Муравьева, 2017).

В настоящее время на стоматологическом рынке представлен ряд средств с принципиально новым механизмом действия. Одним из инновационных компонентов в них является амелогенин, который является синтетическим аналогом природного белка эмали (DM. Lyaruu, 2015; Y. Takano, 2015; CW. Gibson, 2015; PK. Denbesten, 2015; ALJJ. Bronckers, 2015; J. Guo, 2015; O. Duverger, 2016; E. Beniash, 2016; MI. Morasso, 2016; I. Miletic, 2018). Все вышеизложенное характеризует актуальность исследования данной научной проблемы.

Степень разработанности темы исследования. Традиционный подход к лечению кариеса сводится к оперативному лечению, которое сопряжено с убылью твердых тканей зубов. (Е.В. Боровский, 2011; П.А. Леус, 2019). Анализ современных данных литературы свидетельствует, что кариес относится к управляемым заболеваниям (Э.М. Кузьмина, 2017). В настоящее время в современной стоматологии приоритетным направлением принят принцип минимально-инвазивного вмешательства (О.С. Гилёва, 2013; И.Ю. Ипполитов, 2014; И.П. Кисельникова, 2018; А.В. Бутвиловский, 2019). Это современная концепция решения проблем кариеса зубов с учетом этиологического фактора и патогенетических механизмов. Сущностью данной концепции является: диагностика факторов риска на ранних этапах и их устранение, или сведение к минимуму, и, как следствие, профилактика кариеса (F.J. Ramos-Gomez, 2018). Такой подход обеспечивает снижение распространенных фобий среди пациентов перед оперативными методами лечения, которые сопровождаются обезболиванием и иссечением твердых тканей зубов (J.D Featherstone, 2016; M. Fontana, 2016; И.Ю. Ипполитов, 2017; Э.М. Кузьмина, 2017; А.А. Кунин, 2019).

Существует ряд методик, позволяющих провести лечение начальных кариозных поражений без препарирования твердых тканей: глубокое фторирование (ГФ), реминерализующая терапия, микроабразия, метод инфильтрации (А.В. Бутвиловский, Н.В. Булкина, 2015; Е.Е. Маслак, 2017). Известно, что ведущее место в профилактике кариеса по-прежнему занимают соединения фтора (В.К. Леонтьев, 2014; П.А. Леус, 2015; Е.Е. Маслак, 2017). Эффективность данных средств определяется видом соединения фтора, концентрацией, длительностью нанесения и других факторов. Однако, несмотря на эффективность фторсодержащих средств, распространенность кариеса остается, по-прежнему, на высоком уровне (И.В. Кобиясова, 2013; О.Г. Абраимова, 2017).

Применение наногидроксиапатита (нГА) в профилактике и лечении начальных кариозных поражений является перспективным направлением в связи с тем, что использование фторидов имеет свои особенности и ограничения (К. Najibfard, 2011; E. Pepla, 2014; G. Navneet, 2015).

В настоящее время развивается новое направление в превентивной стоматологии – биомиметическая реминерализация (биоминерализация). Она основана на применении искусственных белков, аналогов природного амелогенина. Считается, что эмалевые матричные протеины, которые выделяются амелобластами в секреторной стадии амелогенеза, играют важную роль в контроле роста кристаллов, определяя их размер, форму и пространственную организацию (Q. Ruan, 2015; S. Prajapati, 2016; J.W. Richard, 2017).

В связи с этим возникла необходимость разработки новых стоматологических средств для профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна». Таким образом, исследование клинической эффективности и морфологических изменений современных неинвазивных методов профилактики и лечения начальной деминерализации эмали с учетом гигиенического состояния полости рта имеет большую медицинскую и социальную значимость.

Цель исследования – повышение эффективности профилактики и лечения кариеса эмали неинвазивными методами.

Задачи исследования:

1. Разработать средство для реминерализации с целью профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого» пятна.
2. Определить глубину пенетрации в эмали при лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» неинвазивными методами с применением средств «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент) и разработанного геля для реминерализующей терапии (РГРТ) с помощью электронной микроскопии.
3. Провести лабораторную оценку профилактики кариеса эмали средствами «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ на основании кислотной биопсии.
4. Провести клиническую оценку профилактики кариеса эмали средствами «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ на основании результатов ТЭР-теста.
5. Провести клиническую оценку эффективности лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» средствами «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ на основании результатов витального окрашивания и лазерной флуоресценции.

6. Разработать протокол выбора лечебно-профилактического средства в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта.

Научная новизна полученных результатов:

1. На основе клинико-лабораторного исследования разработано новое средство для профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» (патент РФ № 2627624).

2. Впервые изучена зависимость глубины пенетрации и эффективности лечения кариеса эмали био- и реминерализующими средствами «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ.

3. Впервые изучен био- и реминерализующий потенциал стоматологических средств «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ по содержанию общего кальция и неорганического фосфата в биоптатах эмали на основании спектрофотометрии.

4. Разработан новый протокол выбора лечебно-профилактического средства в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта.

Теоретическая и практическая значимость работы. Разработан и апробирован РГРТ для реминерализации твердых тканей зубов на основе нГА. Предложенное средство доказано повышает резистентность, уменьшает кислотную растворимость, способствует восстановлению структуры кристаллической решетки эмали.

Получены современные данные о глубине пенетрации в эмали био- и реминерализующих стоматологических средств, применяемых для профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна».

Клинико-лабораторно установлены и получены объективно сравнительные данные об эффективности профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» био- и реминерализующими средствами.

Определено значение гигиенического статуса пациентов на эффективность лечебно-профилактических мероприятий.

Разработан протокол выбора лечебно-профилактического средства в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта пациентов.

Методология и методы исследования. Диссертация выполнена в соответствии с принципами и правилами доказательной медицины. В исследовании использованы общеклинические, дополнительные (тест эмалевого резистентности, кислотная биопсия, лазерная флуоресценция, витальное окрашивание), лабораторные, статистические методы исследования. Лабораторный этап включал создание экспериментальной модели с формированием трёх основных, контрольной и группы сравнения, где были смоделированы патологические состояния, встречающиеся в стоматологической практике. В соответствии со структурой диссертации проводили сбор и описание данных морфологического исследования, в котором использовали электронно-микроскопические, клинические и статистические методы оценки. Для статистического анализа применяли одно- и многофакторный дисперсионный метод.

Основные научные положения диссертации, выносимые на защиту:

1. Разработанный гель для реминерализующей терапии способствует уменьшению кислотной растворимости эмали, повышает резистентность твердых тканей зубов, способствует восстановлению целостности кристаллической решетки эмали.

2. Эффективность лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» зависит от глубины пенетрации в эмаль применяемого средства.

3. Разработанный протокол выбора лечебно-профилактического средства в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» позволяет осуществлять индивидуальный выбор оптимального средства в зависимости от гигиенического состояния полости рта пациента.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Степень достоверности определяется достаточным количеством пациентов группы исследования (224 человек, из них 173 пациентов группы профилактики, 51 пациент группы лечения с диагнозом кариес эмали в стадии «белого пятна», всего 200 зубов), актуальными и современными методами исследования (кислотная биопсия, тест эмалевой резистентности, лазерная флуоресценция, витальное окрашивание) и статистической обработкой данных. Добровольное участие пациентов в исследовании подтверждалось их письменным согласием.

Материалы диссертационного исследования представлены и обсуждены на научно-практических конференциях и форумах: международной научно-практической конференции «Научные перспективы XXI века» (г. Прага, 17 мая 2018), 8th International Conference «Social Science and Humanity» (г. Лондон, 23–29 марта 2018); международной конференции «Наука, образование, общество» (г. Тамбов, 31 марта 2018); международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (г. Краснодар, 11 октября 2018); XIII международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology» (г. Москва, 16 марта 2018); VIII международном профессиональном конкурсе «Pedagogical Discovery: University – 2018» (г. Москва, 28 февраля); IX международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (г. Краснодар, 12 октября 2018); XVI Всероссийском стоматологическом форуме «Стоматологическое образование. Наука. Практика» (Москва, 13 февраля 2019), Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Современные аспекты комплексной стоматологической реабилитацией пациентов с дефектами челюстно-лицевой области» (Краснодар, 17 мая 2019).

Внедрение результатов исследований. Основные результаты научного исследования апробированы и внедряются в практику стоматологических лечебно-профилактических учреждений: «Стоматологическая поликлиника ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России» (г. Краснодар), ГБУЗ «Краевая клиническая стоматологическая поликлиника» (г. Краснодар), МБУЗ «Стоматологическая поликлиника № 3» (г. Краснодар), ООО «НМЦ Ваш Доктор» (г. Краснодар), МА ЛПУ «Карачаевская центральная стоматологическая поликлиника» (г. Карачаевск), ГАУЗ Республики Мордовия «МРСП», ООО «Шеннон» (г. Москва). Научные положения диссертации используются в проведении лекций и практических занятиях на кафедрах стоматологического профиля ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 13 печатных работ, из них 6 – в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук и издания, приравненные к ним, в том числе 1 патент РФ на изобретение.

Личный вклад автора в исследование. По теме квалификационной работы диссертантом проведён патентно-информационный поиск по теме научного исследования, обзор литературных источников отечественных и зарубежных авторов, выполнение клинического этапа диссертации, заполнение и ведение стоматологической документации пациентов. Автор проводил набор, обследование, диагностику, профилактику и лечение 224 волонтеров с использованием заявленных средств, а также подготовку образцов лабораторного исследования и принимал непосредственное участие в нём. Полученные в ходе клинико-экспериментальной работы результаты диссертант обрабатывал, обобщал, анализировал, представлял в ведущих научных журналах. Автором самостоятельно написан текст автореферата, всех глав диссертации, сформулированы научные положения, выводы, рекомендации для практического применения, подготовлен доклад для апробации и защиты. Диссертантом разработан и предложен состав реминерализующего геля, получен 1 патент.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 160 страницах и содержит: введение, обзор литературных источников, материалы и методы исследования, результаты исследования, заключение, выводы, практические рекомендации, приложение, список использованных сокращений и литературы. Научная работа включает 106 рисунков, 9 таблиц. Обзор литературы содержит 207 источника, из них 125 отечественных и 82 зарубежных авторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для осуществления заявленных целей и задач выполнялся лабораторный и клинический этапы исследования.

Материалы и методы лабораторного исследования. В исследовании приняли участие 32 волонтера, без отягощенного соматического статуса, в возрасте 20–30 лет, нуждающихся в удалении зубов, согласно плану ортодонтического лечения. Для оценки эффективности применяемых средств создавали экспериментальную модель. С этой целью были использованы 64 удалённых по показаниям постоянных интактных зубов. Проведение исследования разрешено этическим комитетом ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России (протокол № 52 от 22.06.2017 г.).

За 3 месяца до удаления на 54 образцах создавали очаг искусственной деминерализации эмали. Зубы очищали от налёта с помощью бесфтористой пасты и щеточек, промывали, высушивали воздухом, изолировали от слюны. Вестибулярную поверхность зубов покрывали жидким коффердамом, за исключением окошка диаметром 3 мм в области экватора. Зону деминерализации создавали путем нанесения 37 % раствора ортофосфорной кислоты в течение 2 минут.

Пациенты были разделены на 5 групп: 3 основные группы (по количеству исследуемых средств), 4 – группа контроля, 5 – группа сравнения.

Первая группа – 7 пациентов (n зубов = 14), проведено 10 процедур реминерализации с помощью РГРТ на основе нГА.

Вторая группа – 7 пациентов (n зубов = 14), проведена одна процедура биоминерализации «InnoDent» (ТОО «InnoDent», Казахстан).

Третья группа – 7 пациентов (n зубов = 14), проведены 2 процедуры ГФ средством «Фтор-Люкс» (ТехноДент, Россия) с кратностью через 2 недели

Группа сравнения – 6 пациентов (n зубов = 12), участки деминерализации не обрабатывали ни одним из исследуемых средств.

Группа контроля – 5 пациентов (n зубов = 10), зубы не подвергали каким-либо воздействиям.

Через 3 месяца проводили удаление зубов пациентов по ортодонтическим показаниям, согласно плану лечения. После этого образцы частично распиливали, а затем раскалывали таким образом, чтобы граница разлома проходила через обработанный средством участок. В лаборатории «Центра нанотехнологий» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Кубанский государственный университет» проводили оценку полученных результатов с помощью растрового электронного микроскопа JEOL JSM-6700F под увеличением в: 50, 300, 2500, 5000, 10000, 30000 раз.

Материалы и методы клинического исследования. В исследовании приняли участие, как здоровые пациенты, так и пациенты с кариесом эмали в стадии «белого пятна» (K02.0 по МКБ-10). Всего было проведено обследование 224 волонтеров в возрасте от 18 до 30 лет, без отягощенной соматической патологии, из них 173 пациентов, имеющих минимум 20 интактных зубов без признаков очаговой деминерализации эмали; 51 пациент – с диагнозом кариес эмали в стадии «белого пятна» (всего 200 зубов). Все участники осведомлены о необходимых лечебно-профилактических мероприятиях и подписали информированное согласие.

Первую выборку составили пациенты (n = 51), имеющие признаки начальной деминерализации эмали. Волонтеры были разделены на 3 группы в зависимости от применяемого метода лечения. Всего было пролечено 200 зубов с диагнозом кариеса эмали в стадии «белого пятна». В первой группе проведено лечение методом реминерализации РГРТ; во второй группе – методом биоминерализации эмали средством «InnoDent» (ТОО «InnoDent», Казахстан); в третьей – методом ГФ с использованием средства «Фтор-Люкс» (ТехноДент, Россия).

Вторую выборку составили пациенты (n = 173) без признаков начальной деминерализации эмали, имеющих минимум 20 интактных зубов. Волонтеры были разделены на 3 группы в зависимости от применяемого метода профилактики.

Пациентам 1-й группы была проведена профилактика методом реминерализации РГРТ; пациентам 2-й группы – методом биоминерализации эмали средством «InnoDent» (ТОО «InnoDent», Казахстан); пациентом 3-й группы методом ГФ с использованием средства «Фтор-Люкс» (ТехноДент, Россия).

Всем пациентам до начала лечебно-профилактических мероприятий определяли гигиеническое состояние полости рта с помощью индекса ОНІ-S (I.G. Green и I.R. Vermillion, 1964). В зависимости от гигиенического статуса пациентов в каждой группе были сформированы 2 подгруппы: 1 подгруппа – уровень гигиены хороший и удовлетворительный (до 1,7 баллов), 2 подгруппа – неудовлетворительный и плохой (более 1,7 баллов).

Всем обследуемым была проведена профессиональная гигиена полости рта ультразвуковым и воздушно-абразивным способами, обучение гигиене полости рта стандартной методикой.

В каждой группе весь комплекс лечебно-профилактических мероприятий проведен согласно рекомендациям инструкций используемых средств: 10 процедур реминерализации РГРТ, 1 процедура биоминерализации («InnoDent»), 2 процедуры ГФ с интервалом через 2 недели. Лечебно-профилактические мероприятия проводили повторно через полгода.

Обследование и динамический контроль пациентов осуществляли до и через 3, 6, 12 месяцев после проведения лечебно-профилактических мероприятий. Данные обследования вносили в амбулаторную карту стоматологического больного. Она включает следующие разделы: паспортные данные, жалобы, анамнез жизни и заболевания, данные объективного исследования, данные дополнительных методов исследования, диагноз и проведенные лечебно-профилактические мероприятия.

Из опроса определяли возможные жалобы на: эстетический дефект, наличие и характер чувствительности исследуемого зуба. Из анамнеза жизни устанавливали частоту употребления сахаров, кратность посещения стоматолога и регулярность гигиенического ухода за полостью рта. Из анамнеза заболевания определяли давность появления меловидного пятна, динамику его развития, сопутствующие симптомы, вид ранее проводимых лечебных мероприятий и их эффективность. Оценку очаговой деминерализации эмали на вестибулярной поверхности зубов осуществляли после её тщательного высушивания, обращали внимание на состояние поверхности, краев, плотности, цвета, блеска эмали, симметричности и множественности поражения. С помощью зондирования определяли наличие дефектов, чувствительности, оценивали характер поверхности кариозных пятен (гладкая или шероховатая).

Для оценки эффективности лечения очагов деминерализации эмали исследуемыми средствами волонтерам проводили диагностику с помощью метода витального окрашивания (ВО) 2 % водным раствором метиленового синего с последующей оценкой по контрольной градационной 10-польной полутоновой шкале (Л.А. Аксамит, 1978).

Для определения активности процесса деминерализации и эффективности лечения очагов деминерализации эмали волонтерам проводили диагностику с помощью метода лазерной флуоресценции (ЛФМ) аппаратом «DiagnoDent Pen» (KaVo, Германия). Интенсивность флуоресценции оценивали в относительных единицах в диапазоне от 0 до 99. Для кариеса эмали в стадии «белого пятна» приняты значения от 13 до 24 единиц.

После постановки диагноза лечение кариеса эмали проводили одним из исследуемых неинвазивных методов в зависимости от клинической группы.

У пациентов группы профилактики для оценки био- и реминерализующей эффективности исследуемых средств проводили диагностику с помощью теста эмалевой резистентности (ТЭР-тест) по Окушко В.Р. (1984). Метод основан на окрашивании 2 % водным раствором метиленового синего участка деминерализации после обработки вестибулярной поверхности 0,1н раствором соляной кислоты с последующей оценкой по контрольной градационной 10-польной полутоновой шкале синего цвета.

Для оценки био- и реминерализующего потенциала исследуемых средств и определения динамики содержания кальция и фосфора в эмали пациентам проводили диагностику с помощью кислотной биопсии (КБ) по модифицированной методике В.К. Леонтьева, В.А. Дистеля (1974). В образовавшемся растворе вычисляли содержание общего кальция и неорганического фосфора. Все пробы исследованы на автоматическом биохимическом анализаторе AU640 (Beckman Coulter, США/Япония). Содержание неорганических фосфатов оценивали спектрофотометрическим методом наборами реактивов с молибдатом аммония фирмы BioSystems S.A. (Испания) в ультрафиолетовой области, уровень общего кальция определяли спектрофотометрическим методом с ортокрезолфталейнкомплексом (Analiticon Biotechnologies AG, Германия).

Статистическая обработка полученных результатов исследования проведена с использованием программ Excel v7.0., Statistica v12.0., применен метод ANOVA – одномерный дисперсионный анализ (многофакторный, однофакторный).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты лабораторного этапа исследования. По результатам электронной микроскопии в образцах после проведения биоминерализации обнаруживается неоднородная структура эмали: шероховатость поверхности, имеются дефекты, поры, трещины, не заполненные кристаллами гидроксиапатита, оголенные эмалевые призмы (рисунок 1). Толщина биореминерализованного слоя эмали колеблется в диапазоне от 51 до 158 мкм, он чередуются с зонами порозной эмали, где кристаллы гидроксиапатита располагаются не столь упорядоченно по сравнению с интактной эмалью.

Структура биореминерализованного слоя более рыхлая, имеет выраженные пространства между кристаллами гидроксиапатита. Данный процесс носит неравномерный характер, при этом, глубина пенетрации в эмаль составляет 99 ± 10 мкм ($p < 0,05$), что свидетельствует о преобладающих процессах деминерализации в исследуемой области (рисунок 2).

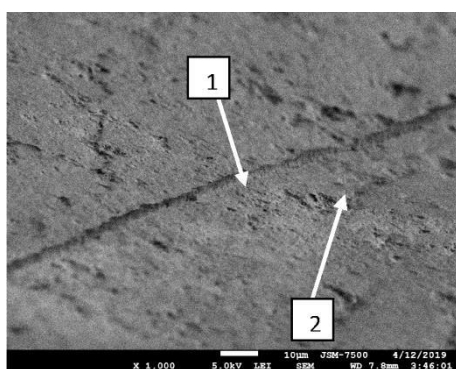


Рисунок 1 – Микрофотография. Поверхность эмали после проведения биоминерализации средством «InnoDent». Неоднородность структуры (1), дефекты, трещины (2) (РЭМ ув. 1000х)

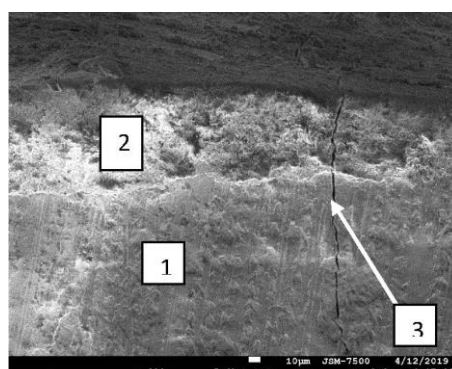


Рисунок 2 – Микрофотография. Поверхность поперечного скола эмали (1) после проведения биоминерализации. Рыхлый слой биореминерализованной эмали после обработки средством «InnoDent» (2). Трещина эмали (3), не заполненная кристаллами гидроксиапатита (РЭМ ув. 300х)

В образцах после проведения глубокого фторирования отмечены изменения в структуре эмали: от поверхности на глубину до 278 мкм отмечается образование реминерализованного слоя, за счет отложения кристаллов фторида кальция, магния, меди в геле кремниевой кислоты (рисунок 3). Этот слой четко визуализируется и отличается по оптическим характеристикам от зоны подлежащей эмали. При этом отмечается заполнение и восстановление эмалевых призм, сглаженность межпризменного пространства, уменьшение количества пор и заполнение кристаллами микротрещин (рисунок 4).

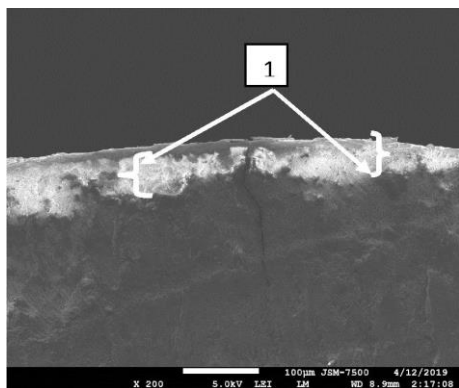


Рисунок 3 – Микрофотография. Поверхность эмали после проведения глубокого фторирования. Выраженный слой реминерализации (1) (РЭМ ув. 200x)

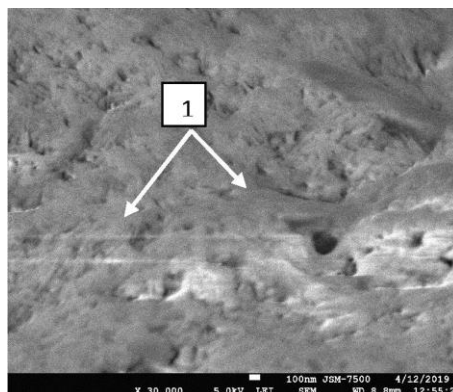


Рисунок 4 – Микрофотография. Поверхность эмали после проведения глубокого фторирования. Отложения кристаллов фторида кальция, магния, меди (РЭМ ув. 30000x)

Участок после проведения ГФ становится более плотным, что обусловлено химической модификацией и образованием более прочных фтороapatитов. При этом глубина пенетрации в эмали составляет 167 ± 11 мкм ($p < 0,05$) мкм.

В образцах после проведения реминерализующей терапии гелем на основе нГА обнаружено образование на глубину до 200 мкм минерального слоя из кристаллов наногидроксиапатита. Он имеет плотную структуру, по оптическим характеристикам схож с подлежащей поверхностью эмали (рисунок 5, 6). Данные изменения свидетельствуют о процессах реминерализации эмали. Глубина пенетрации в эмали составляет 148 ± 10 мкм ($p < 0,05$).

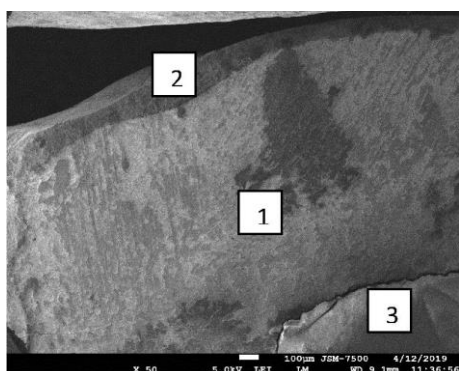


Рисунок 5 – Микрофотография. Поверхность эмали (1) после применения РГРТ. Реминерализованный слой эмали (2). Дентин (3) (РЭМ ув. 50x)

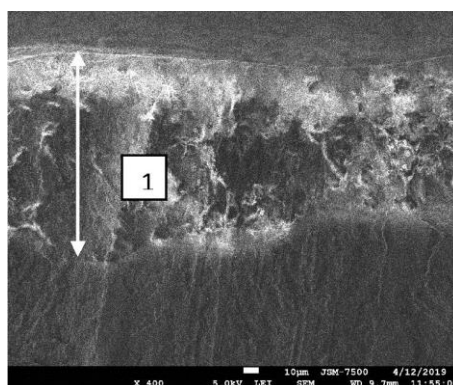


Рисунок 6 – Микрофотография. Реминерализованный слой из кристаллов наногидроксиапатита после применения РГРТ (1) (РЭМ ув. 400x)

На основании полученных результатов можно сделать вывод, что эффективность реминерализации (на основании оценки глубины пенетрации в эмали) РГРТ статистически значимо (при уровне значимости 5 %) превышает глубину реминерализации при проведении биоминерализации средством «InnoDent» (рисунок 7). При этом, проведение биоминерализации не приводит к полной реминерализации участков деминерализации, так как максимальная глубина биореминерализации не превышает глубину исходной деминерализации эмали.

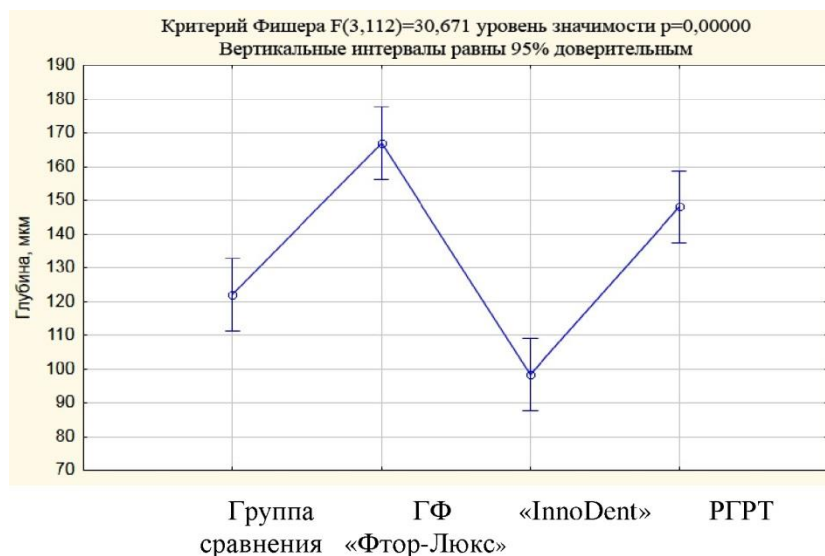


Рисунок 7 – Глубина пенетрации в группах исследования (относительно группы сравнения) для исследуемых средств по результатам электронной микроскопии (в мкм, $p < 0,05$): РГРТ (№ 1), «InnoDent» (№ 2), «Фтор-Люкс» (№ 3)

При оценке эффективности реминерализации эмали при применении РГРТ можно отметить, что глубина пенетрации в эмали меньше глубины по сравнению с методом глубокого фторирования, однако эти различия статистически не значимы.

Результаты клинического исследования. В исследовании были поставлены задачи разработки новых методов и средств, путём разработки нового стоматологического средства и протокола, направленных на повышение эффективности профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна». В ходе выполнения диссертационного исследования на основе лабораторных и клинических исследований нами разработано реминерализующее средство для профилактики и лечения кариеса эмали (РГРТ), патент РФ на изобретение № 2627264. РГРТ содержит следующие компоненты при соотношении масс %: наногидроксиапатит – 7; полиэтиленгликоль 1500 – 74,4; полиэтиленгликоль 400 – 18,6.

На основании результатов витального окрашивания, лазерно-флуоресцентного метода, установлено, что максимальное улучшение показателей происходит у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены после применения РГРТ и проведения глубокого фторирования (рисунок 8, 9, 10).

У пациентов с неудовлетворительным уровнем гигиены полости рта по эффективности превосходит методика глубокого фторирования. Так, через 12 месяцев после лечения РГРТ у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены показатель витального окрашивания снизился на 71,55 %, у пациентов с неудовлетворительным и плохим уровнем гигиены на 40,51 % ($p < 0,05$).

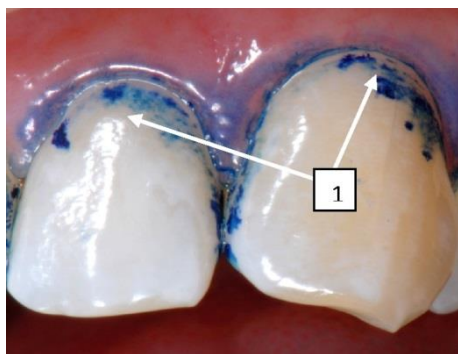


Рисунок 8 – Пациентка А., 21 год (3 группа, 2 подгруппа) Зубы 2.2 и 2.3 – до лечения. Показатель ВО пятен 8 баллов по контрольной шкале (1)

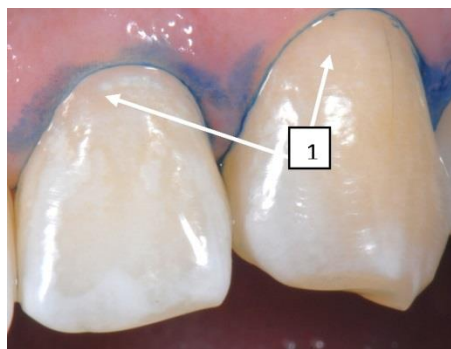


Рисунок 9 – Пациентка А., 21 год (3 группа, 2 подгруппа). Зубы 2.2 и 2.3 через 12 месяцев после проведения глубокого фторирования. Показатель ВО пятен – 2 балла по контрольной шкале (1)

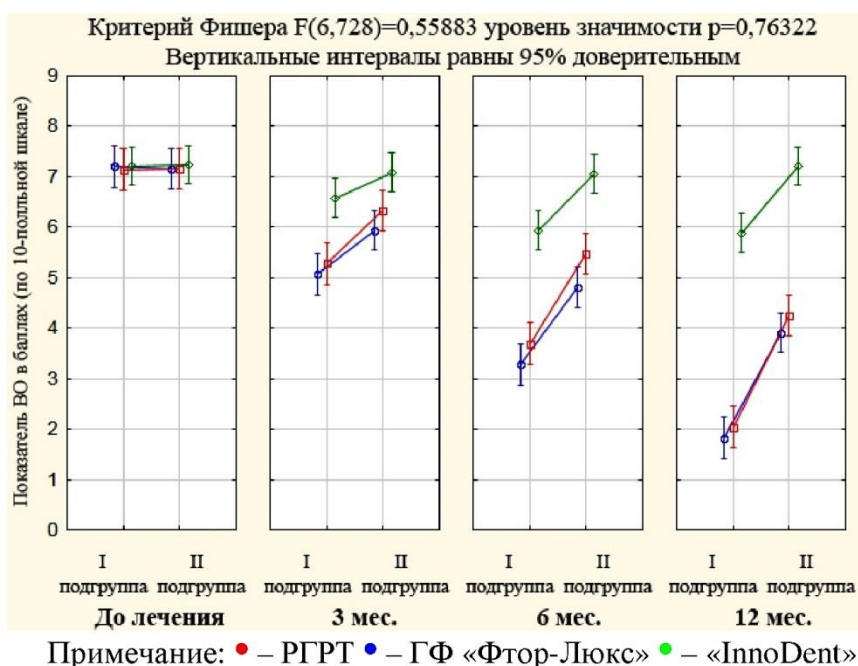


Рисунок 10 – Результаты витального окрашивания в группах исследования (в баллах по 10-польной шкале синего цвета, $p < 0,05$)

Во второй группе после проведения биоминерализации в первой подгруппе отмечали снижение на 18,47 % ($p < 0,05$), во второй подгруппе на 0,35 % ($p > 0,05$), что статистически значимо меньше по сравнению с эффективностью наногидроксиапатита и ГФ. В первой подгруппе 3 группы показатель ВО снизился на 74,64 %, во второй подгруппе на 45,41 % ($p < 0,05$).

Следует отметить, что интервалы значений подгрупп первой и третьей группы пересекаются, что говорит об отсутствии статистического различия между ними ($p > 0,05$) (рисунок 10). При лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» с помощью РГРТ отмечали статистически достоверное снижение показателя ЛФМ, при этом показатель уменьшился в первой подгруппе на 53,51 %, во второй на 38,78 % и составил $9,41 \pm 0,7$ и $12,4 \pm 0,6$ единиц соответственно ($p < 0,05$). В группе пациентов после проведения биоминерализации в первой подгруппе показатель ЛФМ снизился на 18,92 % и составил $16,24 \pm 0,7$ единиц ($p < 0,05$), во второй подгруппе на 4,92 % показатель стал хуже по сравнению с исходными данными ($21,8 \pm 0,65$ единиц) ($p > 0,05$). В третьей группе при лечении методом ГФ дан-

ные ЛФМ статистически значимо снизились на 68,65 % и 43,14 % и составили $6,41 \pm 0,7$ единиц для первой подгруппы и $11,78 \pm 0,65$ единиц для второй ($p < 0,05$) соответственно (рисунок 11). Следует отметить, что в первых подгруппах первой и третьей групп на основании данных ВО и ЛФМ отмечали появление осложнений в виде поверхностного кариеса в 3,22 % и 6,45 % случаев ($p > 0,05$), во вторых подгруппах в 14,7 % и 18,18 % случаев соответственно.

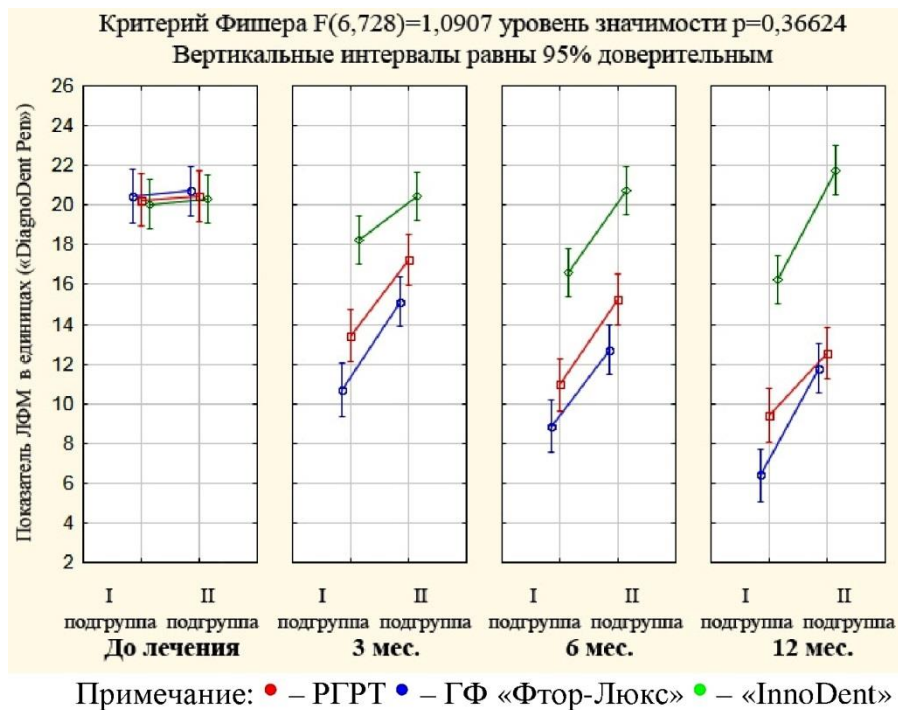


Рисунок 11 – Результаты лазерной флуоресценции в группах исследования (в единицах измерения аппарата «DiagnoDen rep», $p < 0,05$)

Таким образом, через 12 месяцев от начала исследования результаты витального окрашивания и ЛФМ статистически значимо отличались от исходных показателей, однако, обращает на себя внимание характер изменений исследуемых показателей в клинических группах. После проведения реминерализации РГРТ (1 группа) пик снижения результатов ЛФМ (16-34 %) происходил через 3 месяца наблюдения, показатель ВО постепенно в равной степени снижался в течение всего периода наблюдения.

При проведении биореинерализации (2 группа) происходило постепенное и не столь значимое с клинической точки зрения изменение данных витального окрашивания и ЛФМ. Максимальное снижение показателей отмечали к концу динамического наблюдения у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта, при этом показатель ЛФМ снизился на 18,92 %, ВО на 18,47 % соответственно ($p < 0,05$). У пациентов второй подгруппы через 12 месяцев отмечали снижение показателя ВО на 0,35 %, ухудшение показателя ЛФМ на 4,92 %, соответственно ($p > 0,05$). Следует отметить, что результаты второй группы достоверно и значимо отличаются от первой и третьей групп ($p < 0,05$) (рисунок 10, 11). Кроме того, проведение метода биоминерализации не привело к клиническому выздоровлению во всех случаях. После проведения ГФ (3 группа) максимальное снижение показателей ЛФМ (27–48 %) и ВО (17–30 %) происходило через 3 месяца. При этом значения ЛФМ достигли пределов здоровой эмали у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта. В по-

следующих наблюдениях данные витального окрашивания и ЛФМ снижались постепенно. К концу динамического наблюдения между результатами подгрупп первой и третьей групп достоверных различий нет, оба метода оказались эффективны в лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна». Максимальное улучшение показателей отмечали среди пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта.

По результатам кислотной биопсии эмали в группе проведения профилактики было установлено, что содержание кальция (Ca^{2+}) и неорганического фосфата (PO_4^{3-}) в первой подгруппе 1 группы (РГРТ) уменьшилось на 39,35 % и 42,64 %, среднее значение составило $0,23 \pm 0,025$ и $0,129 \pm 0,025$ ммоль/л ($p < 0,05$). Во второй подгруппе на 24,02 % и 23,72 % и составило $0,31 \pm 0,025$ и $0,18 \pm 0,025$ ммоль/л ($p < 0,05$). В группе проведения биоминерализации: в первой подгруппе – на 13,55 % и 11,54 %, среднее значение $0,351 \pm 0,025$ и $0,207 \pm 0,025$ ммоль/л ($p < 0,05$), во второй на 6,86 % и 6,96 %, среднее значение $0,38 \pm 0,025$ и $0,22 \pm 0,025$ ммоль/л ($p < 0,05$). В группе после проведения глубокого фторирования содержание общего кальция (Ca^{2+}) и неорганического фосфата (PO_4^{3-}) уменьшилось на 48,15 % и 48,28 %, среднее значение составило $0,203 \pm 0,025$ и $0,116 \pm 0,025$ ммоль/л ($p < 0,05$). Во второй подгруппе 3 группы на 28,79 % и 27,14 % и составило $0,29 \pm 0,025$ и $0,171 \pm 0,025$ ммоль/л (рисунок 12, 13).

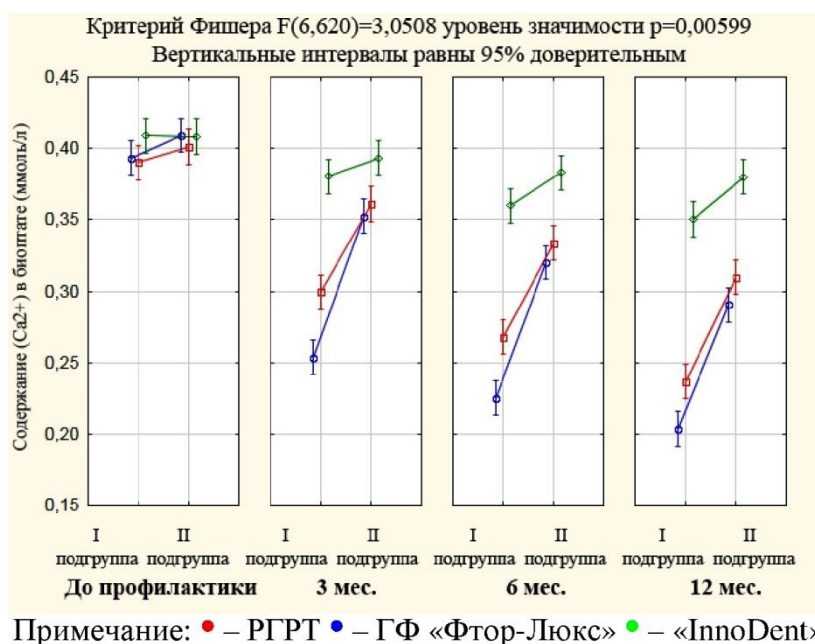
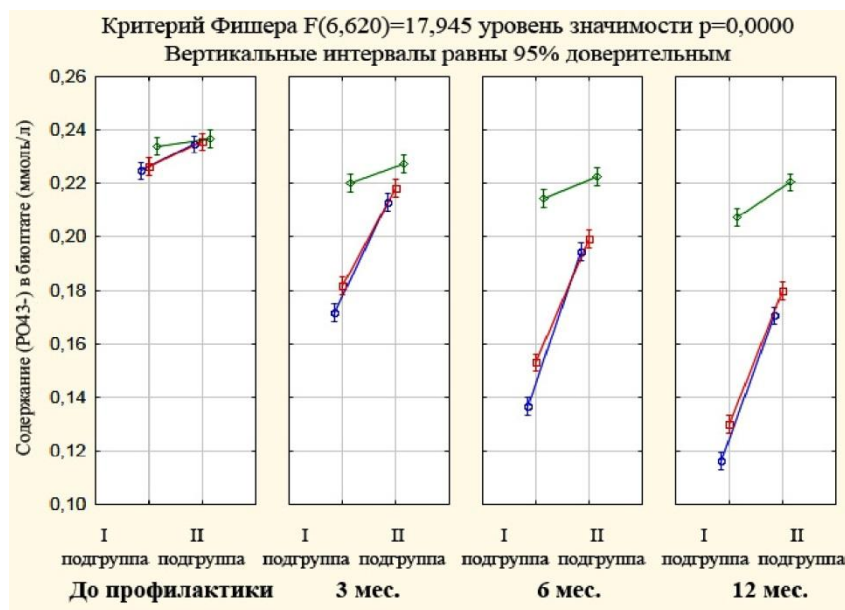


Рисунок 12 – Результаты кислотной биопсии эмали (Ca^{2+}) в группах в группах исследования (ммоль/л, $p < 0,05$)

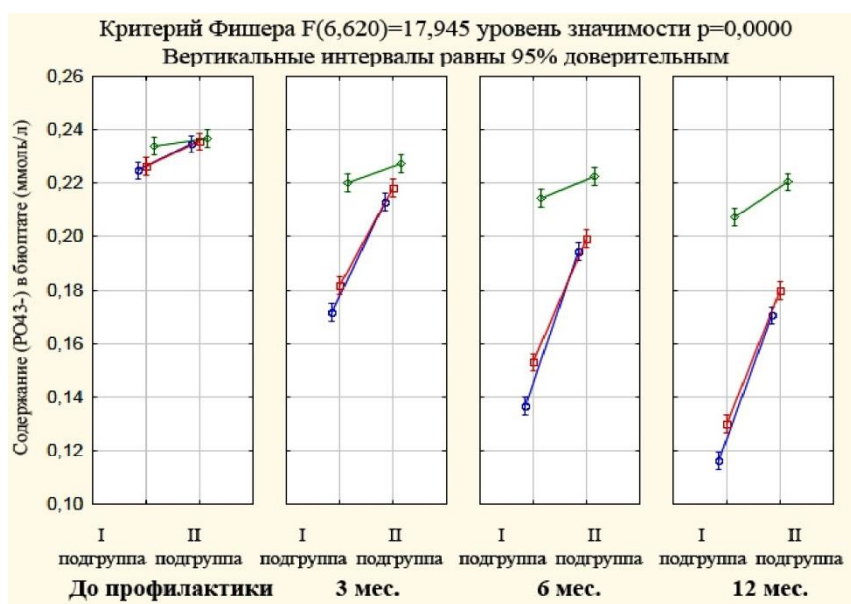
По результатам ТЭР-теста через 12 месяцев в первой подгруппе первой группы показатель снизился на 60,4 % и составил $2,89 \pm 0,2$ баллов, во второй подгруппе – на 42,96 %, средний балл – $4,19 \pm 0,2$ ($p < 0,05$) (рисунок 14). Во второй группе у пациентов с хорошим и удовлетворительным гигиеническим статусом показатель ТЭР-теста снизился на 31,06 % и составил $5,038 \pm 0,2$ баллов, у пациентов с неудовлетворительным и плохим – на 14,96 % и составил $6,33 \pm 0,2$ баллов соответственно ($p < 0,05$).

Среднее значение показателя в первой подгруппе 3 группы уменьшилось на 72,45 % и составило $2 \pm 0,2$ балла, во второй подгруппе 3 группы – на 52,65 % и составило $3,5 \pm 0,2$ баллов ($p < 0,05$).



Примечание: ● – РГРТ ● – ГФ «Фтор-Люкс» ● – «InnoDent»

Рисунок 13 – Результаты кислотной биопсии эмали (PO₄³⁻) в группах в группах исследования (ммоль/л, p < 0,05)



Примечание: ● – РГРТ ● – ГФ «Фтор-Люкс» ● – «InnoDent»

Рисунок 14 – Результаты теста эмалевой резистентности в группах исследования (в баллах по 10-польной шкале синего цвета, p < 0,05)

Таким образом, максимальное улучшение показателя ТЭР-теста фиксировали после применения РГРТ и проведения глубокого фторирования у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта.

Таким образом, спустя 12 месяцев в группах исследования после проведенных профилактических мероприятий статистически значимое (p < 0,05) снижение показателей теста эмалевой резистентности и кислотной биопсии отмечали во все группах, особенно выраженное после проведения реминерализации РГРТ и глубокого фторирования у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта (рисунок 15, 16). У пациентов с неудовлетворительным и плохим уровнем гигиены полости рта в первой и третьей группах также регистрировали значимое снижение результатов ТЭР-теста и КБ,

однако меньше по сравнению с первыми подгруппами. Следует отметить, что для вторых подгрупп первой и третьей групп интервалы значений кислотной биопсии (Ca^{2+}) пересекаются, что свидетельствует об отсутствии статистически значимых различий между ними.

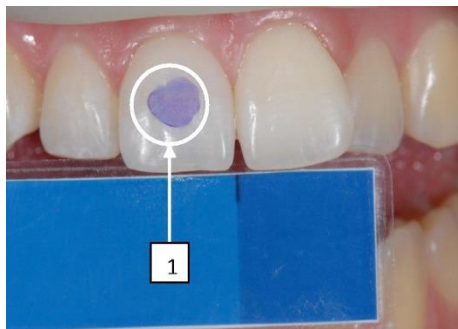


Рисунок 15 – Пациентка С., 21 год, (1 группа, 1 подгруппа). Значение ТЭР-теста до профилактики 9 баллов по 10-польной шкале (1)

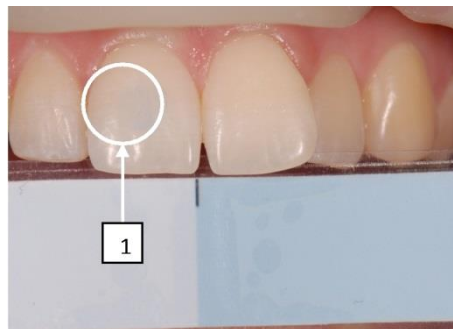


Рисунок 16 – Пациентка С., 21 год, (1 группа, 1 подгруппа). Значение ТЭР-теста через 12 месяцев = 2 балла (1)

При проведении процедуры биоминерализации отмечали статистически улучшение показателей ТЭР-теста и кислотной биопсии, однако полученные результаты значительно и статистически значимо уступают первой и третьей группам. Следует отметить, что по результатам кислотной биопсии и теста эмалевой резистентности после проведения биоминерализации через 6 и 12 месяцев статистических отличий нет, за исключением содержания неорганического фосфата у пациентов первой подгруппы (рисунок 12, 13, 14). Таким образом, через 12 месяцев от начала исследования результаты ТЭР-теста и кислотной биопсии эмали значимо отличались от исходных показателей, однако, обращает на себя внимание характер изменений исследуемых показателей в клинических группах.

После применения РГРТ (1 группа) максимальное уменьшение показателей кислотной биопсии (около 20–24 %) происходило через 3 месяца, в последующих наблюдениях снижение происходило более плавно. Показатель ТЭР-теста в равной степени снижался через 3 и 6 месяцев.

При применении в качестве метода профилактики метода биореминерализации (2 группа) показатель ТЭР-теста снижался плавно через 3 и 6 месяцев, через 12 месяцев отличий от предыдущего этапа не было зафиксировано. Показатели кислотной биопсии снижались несущественно с клинической точки зрения. Следует отметить, что результаты первой и третьей групп достоверно и значимо отличаются от второй группы ($p < 0,05$) (рисунок 12, 13, 14).

После проведения глубокого фторирования (3 группа) максимальное уменьшение показателей кислотной биопсии (около 23–35 %) происходило через 3 месяца, в последующих наблюдениях снижение происходило более плавно. Показатель ТЭР-теста интенсивно и в равной степени снижался через 3 и 6 месяцев.

К концу динамического наблюдения результаты первой и третьей групп достоверно отличались, однако оба метода оказались эффективны в профилактике кариеса (рисунок 12, 13, 14).

Таким образом, на основании результатов витального окрашивания, лазерно-флуоресцентного метода, кислотной биопсии, теста эмалевой резистентности установлено, что выраженной клинической эффективностью в профилак-

тике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» обладает РГРТ и методика глубокого фторирования.

На основании полученных результатов разработан протокол, который позволяет проводить индивидуальный выбор неинвазивного метода лечения и профилактики кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта пациентов (рисунок 17).

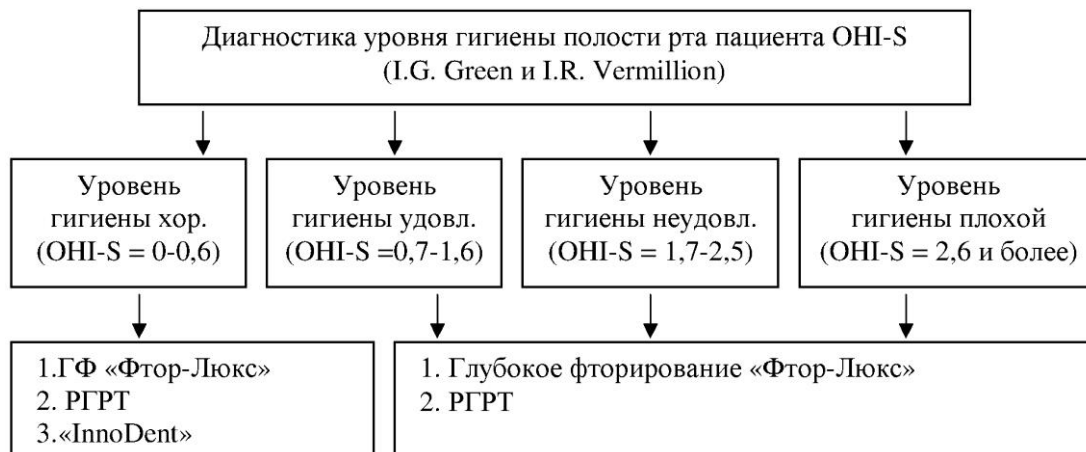


Рисунок 17 – Протокол выбора неинвазивного средства профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты клинико-лабораторного исследования показали, что разработанное средство (РГРТ) для профилактики и лечения кариеса эмали имеет высокий реминерализующий потенциал, позволяет устранить прогрессирование деминерализации, способствует восполнению минерального баланса в кристаллической решетке эмали за счет поступления ионов кальция и фосфатов в необходимом соотношении.

По результатам клинического исследования и данных электронной микроскопии установлено, что эффективность лечения кариеса эмали био- и реминерализующими средствами «InnoDent» (ТОО «InnoDent»), «Фтор Люкс» (ТехноДент), РГРТ зависит от глубины пенетрации в эмали. Выраженной проникающей способностью отличаются средства «Фтор-Люкс» и РГРТ, глубина их пенетрации составляет 167 ± 11 мкм и 148 ± 10 мкм соответственно. Между результатами РГРТ и ГФ статистических различий нет ($p > 0,05$). Глубина пенетрации в эмали средства «InnoDent» составляет 99 ± 10 мкм, что на 33 и 40 % меньше по сравнению с результатами соответственно РГРТ и ГФ, при этом глубина пенетрации средства «InnoDent» меньше глубины очага поражения при кариесе эмали (группа сравнения – 122 ± 10 мкм ($p < 0,05$)). Полученные результаты электронной микроскопии сопоставимы с клиническими данными эффективности лечения представленными средствами по результатам ВО и ЛФМ.

По результатам кислотной биопсии установлено, что выраженным реминерализующим потенциалом в профилактике кариеса у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта обладают средства ГФ с содержанием общего кальция и неорганического фосфата $0,203 \pm 0,025$ и $0,116 \pm 0,025$ ммоль/л соответственно при $p < 0,05$, РГРТ с содержанием общего кальция и неорганического фосфата $0,236 \pm 0,025$ и $0,129 \pm 0,025$ ммоль/л при

$p < 0,05$. При применении биореминерализующего средства «InnoDent» содержание общего кальция и неорганического фосфата составило $0,351 \pm 0,025$ и $0,207 \pm 0,025$ ммоль/л соответственно при $p < 0,05$. В группах пациентов с неудовлетворительной и плохим уровнем гигиены полости рта при использовании средства ГФ содержание общего кальция и неорганического фосфата составило $0,29 \pm 0,025$ и $0,171 \pm 0,025$ ммоль/л соответственно при $p < 0,05$, при использовании РГРТ содержание общего кальция и неорганического фосфата составило $0,31 \pm 0,025$ и $0,18 \pm 0,025$ ммоль/л при $p < 0,05$, при применении средства «InnoDent» содержание общего кальция и неорганического фосфата составило $0,38 \pm 0,025$ и $0,22 \pm 0,025$ ммоль/л соответственно при $p < 0,05$. Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения используемых средств при хорошем и удовлетворительном уровне гигиены полости рта, при этом выраженной эффективностью обладали средства ГФ и РГРТ. При неудовлетворительном и плохом уровне гигиены полости рта эффективными реминерализующими средствами являются ГФ и РГРТ, они по сравнению с биореминерализующим средством «InnoDent» эффективнее по показателю общего кальция на 23,7 % и 18,4 % соответственно, по показателю неорганического фосфата на 22,3 % и 18,2 % соответственно при $p < 0,05$.

По результатам ТЭР-теста установлено, что выраженным реминерализующим потенциалом в профилактике кариеса у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта обладают средства ГФ и РГРТ. Показатель ТЭР-теста равен $2 \pm 0,2$ и $2,89 \pm 0,2$ баллам соответственно при $p < 0,05$. Показатель ТЭР-теста при применении средства «InnoDent» соответствует $5,04 \pm 0,2$ баллам при $p < 0,05$, что в 2,5 и 1,7 раз хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно. Полученные данные свидетельствуют об эффективности применения используемых средств при хорошем и удовлетворительном уровне гигиены полости рта, при этом выраженной эффективностью обладали средства ГФ и РГРТ. При неудовлетворительном и плохом уровне гигиены полости рта показатель ТЭР-теста ГФ и РГРТ равен $3,5 \pm 0,2$ и $4,19 \pm 0,2$ баллам соответственно при $p < 0,05$. Показатель ТЭР-теста при применении средства «InnoDent» соответствует $6,33 \pm 0,2$ баллам при $p < 0,05$, что в 1,8 и 1,5 раз хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно при $p < 0,05$.

По результатам клинико-лабораторного исследования проведенного до и после лечебно-профилактических мероприятий (через 3, 6, 12 месяцев) установлена клиническая эффективность применения РГРТ и глубокого фторирования, при этом максимальное улучшение клинических показателей отмечено у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта. Через 12 месяцев показатель ВО ГФ и РГРТ составляет $1,82 \pm 0,45$ и $2,03 \pm 0,45$ баллов соответственно при $p < 0,05$, что на 74,64 % и 71,55 % лучше по сравнению с исходными данными. Показатель ВО средства «InnoDent» составляет $5,88 \pm 0,45$ баллов, что в 3,17 и 2,89 раза хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно при $p < 0,05$. Показатель ЛФМ ГФ и РГРТ составляет $6,41 \pm 0,7$ и $9,41 \pm 0,7$ единиц соответственно при $p < 0,05$, что на 68,65 % и 53,51 % лучше по сравнению с исходными данными. Показатель ЛФМ средства «InnoDent» составляет $16,24 \pm 0,7$ единиц, что в 2,53 и 1,73 раза хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно при $p < 0,05$. При неудовлетворительном и плохом уровне гигиены полости рта показатель ВО ГФ и РГРТ со-

ставляет $3,9 \pm 0,4$ и $4,26 \pm 0,4$ баллов соответственно при $p < 0,05$, что на 45,41 % и 40,51 % лучше по сравнению с исходными данными. Показатель ВО средства «InnoDent» составляет $7,21 \pm 0,4$ баллов, что в 1,85 и 1,69 раза хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно при $p < 0,05$. Показатель ЛФМ ГФ и РГРТ составляет $11,78 \pm 0,65$ и $12,4 \pm 0,65$ единиц соответственно при $p < 0,05$, что на 43,14 % и 38,78 % лучше по сравнению с исходными данными. Показатель ЛФМ средства «InnoDent» составляет $21,8 \pm 0,65$ единиц, что в 1,85 и 1,75 раза хуже по сравнению данными ГФ и РГРТ соответственно при $p < 0,05$ и на 4,92 % хуже по сравнению с исходными данными.

Количество осложнений по результатам ВО и ЛФМ в группах применения РГРТ и средства «Фтор-Люкс» среди пациентов с удовлетворительным и хорошим уровнем гигиены полости рта составляет 3,22 % и 6,45 % случаев, при неудовлетворительном и плохом уровне гигиены – 14,7 % и 18,18 % случаев соответственно. При проведении методики биоминерализации у пациентов с удовлетворительным и хорошим уровнем гигиены полости рта – 17,14 % случаев, при неудовлетворительном и плохом уровне гигиены – 30,55 %, что свидетельствует о низкой клинической эффективности средства «InnoDent».

Разработанный протокол позволяет осуществлять индивидуальный выбор оптимального лечебно-профилактического средства для профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта пациентов, что дает основание рекомендовать предложенный протокол для внедрения в стоматологическую практику.

ВЫВОДЫ

1. Разработан и клинико-лабораторно обоснован состав разработанного геля для реминерализующей терапии при профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна». Доказано, что данное средство способствует повышению резистентности, уменьшению кислотной растворимости эмали, восстановлению кристаллической решетки эмали.

2. На основании результатов электронной микроскопии установлено, что минимальной глубиной пенетрации обладает средство «InnoDent» – 99 ± 10 мкм ($p < 0,05$), выраженной проникающей способностью обладают «Фтор-Люкс» – 167 ± 11 мкм ($p < 0,05$) и РГРТ – 148 ± 10 мкм ($p < 0,05$), что превосходит глубину деминерализации при кариесе эмали 122 ± 10 мкм ($p < 0,05$).

3. На основании кислотной биопсии эмали установлено, что уменьшение выхода общего кальция и неорганического фосфата из поверхностного слоя эмали в биоптаты ($p < 0,05$) при профилактике кариеса эмали отмечается при применении ГФ и РГРТ, при использовании средства «InnoDent» отмечалась незначительная тенденция снижения концентрации химических веществ в биоптатах эмали ($p < 0,05$).

4. Достоверно установлено высокая степень кислотоустойчивости эмали на основании ТЭР-теста при использовании РГРТ и методики глубокого фторирования средством «Фтор-Люкс» при хорошем и удовлетворительном уровне, при неудовлетворительном и плохом уровне гигиены отмечается средняя степень кислотоустойчивости эмали, при использовании биоминерализующего средства «InnoDent» – средняя степень кислотоустойчивости эмали в не зависимости от уровня гигиены полости рта пациентов.

5. Оценка эффективности проведения неинвазивных методов лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» на основании результатов ВО и ЛФМ показала, что применение биоминерализующего средства «InnoDent» не привело к клиническому выздоровлению в не зависимости от уровня гигиены полости рта пациентов. При проведении методики ГФ средством «Фтор-Люкс» и применение РГРТ у пациентов с хорошим и удовлетворительным уровнем гигиены полости рта эффективность лечения кариеса эмали составляет 96,7 % и 93,5 % соответственно, при неудовлетворительном и плохом уровне гигиены полости рта 85,3 % и 81,8 % соответственно.

6. На основании результатов проведенных исследований разработан протокол выбора лечебно-профилактического средства в профилактике и лечении кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от уровня гигиены полости рта.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Рекомендуется применять разработанное средство для реминерализации с целью профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна», патент РФ на изобретение № 2627624 для повышения резистентности, уменьшения кислотной растворимости эмали.

2. Для оценки состояния твердых тканей рекомендуется использовать дополнительные методы диагностики: тест эмалевой резистентности, кислотную биопсию, витальное окрашивание, лазерную флуоресценцию.

3. Рекомендуется использовать разработанный протокол выбора неинвазивного метода профилактики и лечения кариеса эмали. Он представляет собой алгоритм выбора оптимального средства профилактики и лечения кариеса эмали в стадии «белого пятна» в зависимости от гигиенического состояния полости рта пациентов:

– у пациентов с неудовлетворительным и плохим уровнем гигиены, высоким уровнем поражаемости кариесом (по результатам ТЭР-теста и индекса КПУ) в качестве методов профилактики или лечения очаговой деминерализации рекомендуется применение РГРТ или проведение глубокого фторирования средством «Фтор-Люкс».

4. Для предупреждения развития кариеса эмали в стадии «белого пятна» у пациентов группы риска (высокий КПУ, неудовлетворительный уровень гигиены) рекомендуется проведение 2 курсов РГРТ или глубокого фторирования средством «Фтор-Люкс».

5. Для повышения эффективности лечебно-профилактических мероприятий рекомендуется обучение и контроль индивидуальной гигиены полости рта.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Перспективы дальнейшей разработки темы диссертации лежат в плоскости расширения возможностей терапевтической стоматологии при решении важных задач, имеющих как прикладной, так фундаментальный и характер. В научном и практическом плане особый интерес представляет возможность расширения арсенала средств в стоматологической практике за счет внедрения новых эффективных реминерализующих составов для профилактики и лечения кариеса эмали.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. *Фатталь, Р.К. Сравнительная оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии / Р.К. Фатталь, Ж.В. Соловьёва // *Современные проблемы науки и образования*. – 2014. – № 4. – URL : <http://www.science-education.ru/118-14326>
2. Фатталь, Р.К. Сравнительная оценка современных препаратов для реминерализующей терапии на основании субъективных ощущения врача и пациента / Р.К. Фатталь, Ж.В. Соловьёва // *Новые материалы и технологии: состояние вопроса и перспективы развития: сборник материалов Всероссийской молодежной научной конференции / под ред. В.Н. Лясникова*. – Саратов, 2014. – С. 63–66.
3. *Соловьёва, Ж.В. Оценка эффективности современных лечебно-профилактических паст на основе наногидроксиапатита (клинико-лабораторное исследование) / Ж.В. Соловьёва, Р.К. Фатталь, К.Д. Кириш // *Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке»*. – 2016. – № 2. – С. 66–70.
4. *Соловьёва, Ж.В. Клиническое обоснование использования средств на основе наногидроксиапатита и фтора при лечении кариеса в стадии белого пятна / Ж.В. Соловьёва, А.А. Адамчик // *Российский стоматологический журнал*. – 2017. – № 21(2). – С. 89–92.
5. Соловьёва, Ж.В. Применение реминерализующего геля, содержащего наногидроксиапатит при лечении кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва // *Advances in Science and Technology*. Сборник статей XIII международной научно-практической конференции. – 2018. – № 1. – С. 31–32.
6. *Соловьёва, Ж.В. Эффективность применения глубокого фторирования в профилактике кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва, А.А. Адамчик // *Кубанский научный медицинский вестник*. – 2018. – Т. 25. – № 2. – С. 135–139.
7. *Эффективность применения глубокого фторирования и низкоинтенсивного лазерного излучения в профилактике кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва, А.А. Адамчик, В.Я. Зобенко, С.И. Рисованный // *Эндодонтия Today*. – 2018. – № 1. – С. 8–12.
8. Соловьёва, Ж.В. Эффективность лечения начального кариеса эмали методом глубокого фторирования / Ж.В. Соловьёва // *Материалы Международной научно-практической конференции «Научные перспективы XXI века»*. – 2018. – С. 377–382.
9. Соловьёва, Ж.В. Современные аспекты профилактики кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва // *Вопросы науки и практики – 2018: 1 сессия : сборник статей III Международной научной конференции*. – 2018. – С. 250–255.
10. Биоминерализация как новая концепция в лечении кариеса эмали в стадии белого пятна / Ж.В. Соловьёва, А.А. Адамчик, Б.А. Айтуов, А.Т. Байгулаков // *8th International Conference «Social Science and Humanity»*. – SCIEURO. – 2018. – С. 48–57.
11. Соловьёва, Ж.В. Применение наногидроксиапатита в профилактике кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва // *Научный альманах*. – 2018. – № 3-2(41). – С. 165–167.

12. **Соловьёва, Ж.В.** Оценка эффективности современных методов профилактики кариеса эмали / Ж.В. Соловьёва, А.А. Адамчик // *Стоматолог.* Минск. – 2018. – № 4(31) – С. 70–76.

13. ***Пат. 2627624** Российская Федерация, МПК А61К 6/02, А61К 6/033, А61К 33/42, А61Р 1/02. Средство для реминерализации твердых тканей зубов / Ж.В. Соловьёва; А.А. Адамчик; Р.К. Фатгаль, А.М. Сампиев, Е.Б. Никифорова; заявители и патентообладатели Соловьёва Ж.В., Адамчик А.А., Фатгаль Р.К., Сампиев А.М., Никифорова Е.Б. ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России; № 2016139325; заявл. 06.10.2016; опубл. 09.08.2017; Бюл. № 8. – 6 с.

* – работа опубликована в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий или входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук и издания, приравненные к ним.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВО** – витальное окрашивание
- КБ** – кислотная биопсия
- ЛФМ** – лазерно-флуоресцентный метод
- нГА** – наногидроксиапатит
- ТЭР** – тест эмалевой резистентности
- РГРТ** – разработанный гель для реминерализующей терапии
- ГФ** – глубокое фторирование
- ОНИ-S** – упрощенный гигиенический индекс (Oral Hygiene Index-Simplified).