

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Уральский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

На правах рукописи

Котикова Анастасия Юрьевна

**ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У СПОРТСМЕНОВ**

14.01.14 – Стоматология

Диссертация
на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук,
профессор
Мандра Ю.В.

Екатеринбург – 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1.СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕННОСТИ, ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СПОРТСМЕНОВ	15
1.1 Стоматологический статус спортсменов по данным клинико- эпидемиологического обследования.....	15
1.2 Актуальные методы лечения, реабилитации, профилактики стоматологических заболеваний у спортсменов	23
1.3 Роль гидроксиапатита и кремнийорганического глицерогидрогеля в профилактике заболеваний твердых тканей зубов.....	27
1.4 Выбор материалов и методов лечения патологии твердых тканей зубов	31
ГЛАВА 2.МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	37
2.1 Анализ микроструктурных изменений твердых тканей зубов у спортсменов	37
2.2 Разработка нового лечебно-профилактического средства	41
2.3 Материалы и методы доклинического экспериментального исследования	44
2.3.1Исследование общего воздействия лечебно-профилактического средства на лабораторных животных	44
2.3.2 Оценка изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием разработанного лечебно-профилактического средства	51
2.4 Материалы и методы клинических исследований	52
2.4.1Методы клинического исследования.....	53
2.4.2Рентгенологические и функциональные методы обследования.....	57
2.4.3Лабораторная диагностика.....	63
2.5 Материалы и методы лечения заболеваний твердых тканей зубов.	65

2.6 Методы оценки эффективности проведенного комплексного лечения	65
2.7 Оценка качества жизни пациентов	71
2.8 Статистическая обработка данных	71
ГЛАВА 3.РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	73
3.1 Результаты экспериментального исследования структурных особенностей твердых тканей зубов спортсменов	73
3.2 Результаты экспериментального исследования действия инновационного лечебно-профилактического средства на лабораторных животных	76
3.3 Оценка изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием инновационного лечебно-профилактического средства.....	82
ГЛАВА 4.РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	88
4.1 Данные первичного обследования.....	88
4.2 Результаты клинико-лабораторного обследования спортсменов до лечения	91
4.3 Динамика показателей клинико-лабораторного обследования пациентов в контрольные сроки наблюдения.....	99
4.4 Клиническая оценка качества реставраций в зависимости от применяемого материала и методики восстановления утраченных структур.....	105
4.5 Определение изменения качества жизни пациентов после проведенного лечения	111
ГЛАВА 5.ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	117
ВЫВОДЫ	124
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	125
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	126
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127
ПРИЛОЖЕНИЯ	151

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования

Здоровье имеет ключевое значение для будущего человечества. Всемирной Организацией Здравоохранения (ВОЗ) была разработана программа по «укреплению здоровья, поддержания безопасности в мире и охвате услугами уязвимых групп населения». В программе выдвигаются новые цели, которые должны быть достигнуты к 2023 году: обеспечить охват услугами здравоохранения всего населения в любом возрасте; обеспечить повышение уровня здоровья и благополучия [158].

В Российской Федерации приоритетным направлением медицины XXI века является внедрение национального проекта «Здравоохранение» (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»). Цель данного проекта - сохранить и укрепить здоровье населения России на основе формирования здорового образа жизни и повышения доступности и качества медицинской помощи [82]. Для реализации проекта предложена пациент - центрированная модель здравоохранения (People-Centered Health Care). Этот инновационный подход способствует улучшению медицинской помощи, понимая причины и факторы влияния на здоровье, обращая внимание на минимальные диагностические признаки, выбирая наиболее приемлемый путь лечения острых состояний, отслеживая эффекты лечения и симптомы, обретая и обучаясь здоровому образу жизни, давая обратную связь системе здравоохранения. Распространение таких установок позволит сделать медицинскую помощь эффективной и доступной для всех [188].

Движение к прогнозированию, профилактике и здоровому образу жизни – вот современная траектория развития здравоохранения.

В последние годы возросло значение спорта в укреплении здоровья населения путем привлечения к занятиям физической культурой [42, 60, 67, 113]. Однако спорт высших достижений сопряжен с высоким риском возникновения

профессиональных заболеваний у спортсменов. Данными научной литературы последнего десятилетия доказано, что среди спортсменов здоровыми являются лишь 15–28 % обследованных [2, 9, 18, 40, 47, 60, 119].

Сравнение структуры заболеваемости у спортсменов и лиц, физически активных, но не занимающихся спортом, показало, что она различна. Распространенность заболевания сердечно-сосудистой системы среди спортсменов составляет 66%, не спортсменов – 23,5%, травмы и заболевания опорно-двигательного аппарата у первых составили 45% от общей заболеваемости, а у вторых – 8% [2, 12, 18, 31, 32, 113, 118].

Большое влияние на проявления патологии у лиц, занимающихся спортом, оказывает специфика вида двигательной деятельности и внешней среды, в которой эта деятельность осуществляется. Например, хронические заболевания опорно-двигательного аппарата относительно редко встречаются у пловцов и гораздо чаще у представителей скоростно-силовых видов спорта и единоборств. Заболевания периферической нервной системы чаще, чем у других спортсменов, встречаются у легкоатлетов, штангистов, борцов и футболистов. Наибольшее число заболеваний ЛОР - органов встречается у лиц, занимающихся стрельбой – 71,5%, водными видами спорта – 45%, зимними видами спорта – 40% [13, 18, 61, 97, 113].

Физическая и эмоциональная нагрузка, присущая различным видам спорта, приводит к изменениям в состоянии мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстного сустава, артикуляции и окклюзии, твердых тканей зубов и пародонта [2, 12, 37, 81]. Нарушение окклюзии, изменение межальвеолярного расстояния может стать причиной преждевременного утомления спортсменов, что приводит к ухудшению общего состояния организма. Так же установлено значительное влияние внешних факторов среды на показатели местного иммунитета полости рта у лиц, занимающихся спортом и как следствии возникновение стоматологических заболеваний [4, 7, 13, 31].

По данным ВОЗ, патология твердых тканей зубов является наиболее ранней формой поражения зубочелюстной системы [158]. Отмечается непрерывный рост

распространенности кариеса зубов среди лиц молодого возраста до 90%. У спортсменов, в зависимости от вида спорта, в том числе на фоне синдрома перетренированности - распространенность кариеса зубов на уровне 96% [2, 40, 42, 79, 148]. Среди всех стоматологических заболеваний особое значение приобретает сочетание поражений кариозного и некариозного происхождения. Ранняя диагностика и комплексный подход к лечению патологии твердых тканей зубов повышает качество жизни и, как следствие, улучшает показатель социальной успешности человека [78, 120, 137].

Несмотря на большие достижения в спортивной медицине, проблема высокой распространенности стоматологических заболеваний среди спортсменов остаются не решенными, что делает ее актуальным для более глубокого изучения.

Степень разработанности темы

Профилактика заболеваний полости рта на сегодняшний день становится неотъемлемой частью медицинских и гигиенических программ врачебного контроля в спорте [52, 83, 84, 90, 106]. Многие авторы отмечают необходимость сочетания профессиональной гигиены полости рта в комплексе с проведением направленной иммунокоррекции [8, 31, 76]. Для профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов, рядом авторов предлагается использование специальных назубных шин, необходимых для предохранения челюстно-лицевой области от повреждений во время занятий спортом [82, 92, 96].

На наш взгляд, основным и наиболее доступным методом профилактики стоматологических заболеваний является использование средств гигиены полости рта. Несмотря на большое разнообразие, современные средства индивидуальной гигиены имеют ряд недостатков. К ним могут быть отнесены высушивающее действие на слизистую оболочку рта, необходимость длительного использования до наступления лечебно-профилактического эффекта, высокая абразивность, развитие явлений индивидуальной непереносимости, высокая стоимость [10, 105, 115, 140].

Таким образом, разработка инновационных лечебно-профилактических средств, обладающих новым составом и свойствами, является актуальной задачей, находящейся в сфере интереса химиков и врачей различного профиля (стоматологов, дерматологов, иммунологов, эндокринологов).

В изученной нами литературе имеются единичные исследования о лечении твердых тканей зубов у лиц, занимающихся спортом. Рассмотрены вопросы выбора оптимального периода тренировочного цикла для санации полости рта [8, 9, 61, 76, 95]. Однако отсутствуют данные по выбору пломбировочного материала для комплексного лечения твердых тканей зубов у спортсменов, что делает данную тему важной для более глубокого изучения.

Цель исследования

На основании клинико-лабораторного исследования состояния твердых тканей зубов у спортсменов разработать и обосновать тактику комплексного лечения, профилактики заболеваний твердых тканей зубов.

Задачи исследования

1. Оценить особенности стоматологического здоровья лиц молодого возраста, занимающихся спортом.
2. Проанализировать морфоструктурные изменения твердых тканей зуба у спортсменов.
3. Разработать новое лечебно-профилактическое средство, оценить его общее и местное действие.
4. Определить клиническую эффективность новой лечебно-профилактической зубной пасты у спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов.
5. Обосновать дифференцированный подход к выбору пломбировочных материалов для лечения заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов.

6. Оптимизировать тактику комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов, проанализировать полученные результаты с позиции оценки качества жизни.

Научная новизна исследования

Разработаны новые лечебно-профилактические средства (зубная паста и гель) на основе кремнийорганического глицерогидрогеля - Силативит состава $\text{Si}(\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_3)_4 \cdot 6\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита (1,75%) в качестве реминерализующего ингредиента для профилактики и комплексного лечения заболеваний твердых тканей зубов (патент №2675257 «Лечебно-профилактическая зубная паста» 18.12.2018, патент №2677231 «Стоматологический гель для реминерализации твердых тканей зубов и способ реминерализации твердых тканей зубов» 16.01.2019).

Оформлена декларация о соответствии разработанной зубной пасты требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 009/2011 "О безопасности парфюмерно-косметической продукции" (регистрационный номер аттестата аккредитации RA.RU.21AI63. Схема декларирования: 3д. Декларация о соответствии принята на основании протокола испытаний № 0725-25ПЛ от 25.07.2018 года.

Доказана биосовместимость, реминерализующая, противовоспалительная активность разработанной лечебно-профилактической зубной пасты. Подтверждена клиническая эффективность нового средства для индивидуальной гигиены полости рта у спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов.

Предложен дифференцированный подход к выбору пломбировочных материалов для лечения заболеваний твердых тканей зубов спортсменов с учетом локализации дефекта. Обоснована тактика комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов на основе дифференцированного выбора пломбировочных материалов, включения новой лечебно-профилактической зубной пасты.

Применение усовершенствованной схемы комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов целесообразно и эффективно, позволяет обеспечить стойкую ретенцию результатов, улучшить показатели стоматологического здоровья и качество жизни пациентов.

Теоретическая и практическая значимость работы

Выявлены особенности состояния стоматологического здоровья лиц молодого возраста, занимающихся спортом, проявляющиеся в морфоструктурных особенностях эмали зубов.

Разработано новое лечебно-профилактическое средство на основе Силативита при комплексном лечении заболеваний твердых тканей зубов. Результаты исследования представляют интерес для практикующих врачей-стоматологов, иммунологов, эндокринологов, гигиенистов. Использование разработанной зубной пасты обеспечивает положительную динамику основных пародонтологических, гигиенических индексов, повышает эффективность консервативного лечения за счет реминерализирующего, противовоспалительного, ранозаживляющего действия.

Назначение новой лечебно-профилактической зубной пасты на основе Силативита с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита обеспечивает наибольший клинический эффект, снижает деструктивные изменения в клетках буккального эпителия, способствует повышению качества жизни пациентов, обусловленного стоматологическим здоровьем.

Проведено обоснование выбора пломбирочного материала в комплексном лечении твердых тканей зубов у лиц молодого возраста, занимающихся спортом.

В совокупности результаты проведенного исследования позволили усовершенствовать рекомендации по диагностике, комплексному лечению и профилактике заболеваний твердых тканей зубов спортсменов. Усовершенствованная схема обеспечивает конкурентные преимущества перед традиционными методами лечения стоматологических заболеваний.

Методология и методы исследования

Диссертационная работа выполнена согласно принципам и правилам доказательной медицины. Этапы исследования – социальный, экспериментальный, клинический. Диссертационная работа одобрена Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 5 от 20.05.2016 г.). Накопление, корректировка, систематизация исходной информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft® Office® Excel® 2010 (Microsoft Corp., Redmond, WA, USA). Статистический анализ проводился с использованием программы IBM® SPSS® Statistics 6.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Основные положения, выносимые на защиту

1. Морфоструктурные особенности эмали: микропористое строение, шероховатость, размытость контуров призм, гипоминерализация - приводят к высокой распространенности (96%) сочетанных поражений твердых тканей зубов у спортсменов.

2. Применение нового лечебно-профилактического средства на основе Силативита с наноструктурированным гидроксиапатитом для индивидуальной гигиены полости рта спортсменов улучшает клинические показатели стоматологического здоровья, повышает резистентность твердых тканей зубов.

3. Дифференцированный подход к выбору пломбировочных материалов для восстановления дефектов твердых тканей зубов с учетом их локализации у спортсменов приводит к увеличению сохранности пломб, снижению частоты осложнений.

4. Оптимизированная тактика комплексного лечения, профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов с применением дифференцированного выбора пломбировочных материалов, включением новой лечебно-профилактической зубной пасты для индивидуальной гигиены полости рта целесообразна и эффективна, позволяет обеспечить стойкую ретенцию

результатов, улучшить показатели стоматологического здоровья и качества жизни пациентов.

Достоверность результатов и апробация работы

Достоверность результатов диссертационного исследования определяется использованием современных клинико-лабораторных методов при решении поставленных задач, а также достаточным материалом комплексного исследования. Работа проведена на современном оборудовании в соответствии с требованиями доказательной медицины и современных международных признанных методик.

Результаты проведенных исследований были представлены на:

- 70-ой Всероссийская с международным участием научно-практическая конференция молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 13-15 апреля 2015 г.);
- Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 25-27 ноября 2015 г.);
- I Международной (71 Всероссийской) научно-практической конференции молодых учёных и студентов (Екатеринбург, 13-15 апреля 2016 г.);
- Международный конгресс «Стоматология Большого Урала» (Екатеринбург, 23-25 ноября 2016 г.);
- II Международной (72 Всероссийской) научно-практической конференции молодых ученых и студентов (Екатеринбург, 12-14 апреля 2017 г.);
- XX школа-конференция молодежная по органической химии (Казань, 2017 г.);
- Всероссийском конкурсе профессионального мастерства среди стоматологов «Клиническая пародонтология – 2017» (Краснодар, ноябрь 2017 г.);
- Всероссийский нанотехнологический инженерный конкурс для студентов и аспирантов 2017 (Москва, декабрь 2017 г.);
- XV Всероссийском конкурсе молодежных авторских проектов в сфере образования, направленных на социально-экономическое развитие российской территории «Моя страна - моя Россия» (Екатеринбург, апрель 2018 г.);

- III Международной (73 Всероссийской) научно-практической конференции молодых ученых и студентов (Екатеринбург, апрель 2018 г.);
- Конкурсе инновационных идей "Минута технославы" Иннопром – 2018 (Екатеринбург, 11 июля 2018 г.);
- Научная школа для молодежи по проблемам фундаментальной стоматологии в рамках международного конгресса «Стоматология Большого Урала – 2018» (Екатеринбург, 4-6 декабря 2018 г.);
- IV Международной (74 Всероссийской) научно-практической конференции молодых учёных и студентов (Екатеринбург, 10-12 апреля 2019 г.).

Апробация работы проведена на заседании кафедры Терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (04 июня 2019 г.), Проблемной комиссии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России по стоматологии (28 июня 2019 г.).

Личное участие

Автором лично проводилось: подготовка образцов и исследование структурных особенностей эмали зубов спортсменов с применением полуконтактной атомно-силовой микроскопии; оценка биосовместимости разработанной зубной пасты путем проведения ряда экспериментов на лабораторных животных; подготовка образцов, определение физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием нового лечебно-профилактического средства; обследование пациентов, заполнение первичной документации, проведение клинико-лабораторной оценки эффективности разработанной зубной пасты, лечение зубов по поводу кариеса и некариозных поражений, проведение клинико-лабораторной оценки реставраций, статистическая обработка данных.

Внедрение результатов исследования

Материалы настоящего исследования вошли в учебные пособия для обучения студентов стоматологического факультета, интернов, ординаторов, методические рекомендации для врачей-стоматологов. Используются в учебном процессе на кафедре Терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на циклах повышения квалификации врачей-стоматологов ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава РФ, кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России, на кафедре терапевтической стоматологии и детской стоматологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, на кафедре терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский университет» Минздрава России а также на циклах повышения квалификации врачей стоматологов.

Результаты исследования внедрены в практическую деятельность СП ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ, в лечебных процесс стоматологической клиники «Салюс-Л» (Екатеринбург), «Дента – С» (Екатеринбург).

Работа выполнена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний (зав. кафедрой – д.м.н., профессор С.С. Григорьев) Уральского государственного медицинского университета (ректор УГМУ – д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН О.П. Ковтун) по плану НИР ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ.

Объем и структура диссертации

Работа написана на русском языке, изложена на 152 страницах машинописного текста и состоит из введения и 5 глав: обзора литературы, материалов и метода исследования, результатов экспериментального исследования, результатов клинического исследования, обсуждения полученных

результатов; выводов, практических рекомендаций и списка литературы. Работа иллюстрирована 51 рисунками и 17 таблицами. Список литературы включает 221 источник, из них 112 – отечественных, 109 – зарубежных авторов.

ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О РАСПРОСТРАНЕННОСТИ, ЛЕЧЕНИИ И ПРОФИЛАКТИКЕ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У СПОРТСМЕНОВ

1.1 Стоматологический статус спортсменов по данным клинико-эпидемиологического обследования

Для улучшения здоровья, физического развития и подготовленности населения Российской Федерации было разработано распоряжение от 7 августа 2009 года № 1101-р «Об утверждении стратегии развития физической культуры и спорта Российской Федерации на период до 2020 года». Целью данной программы является увеличение количества людей, систематически занимающиеся спортом и пропагандой здорового образа жизни [86].

В то же время, высокие физические и эмоциональные нагрузки во время тренировок и спортивных соревнований способствует развитию оксидантного стресса, влияют на состояние мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстного сустава, артикуляцию и окклюзию, состояние твердых тканей зубов и пародонта [2, 18, 22, 40, 42, 47, 75, 81, 126, 173]. Следует отметить, что заболевания твердых тканей зубов приводит к нарушению функции пищеварения, снижению резистентности организма к действию инфекционных факторов, его сенсibilизации, снижению качества жизни [7, 12, 17, 31, 49, 61].

Многочисленные исследования свидетельствуют о широком распространении кариозного и некариозного поражения твердых тканей зубов среди спортсменов, в сравнении с лицами, физически активными, но не занимающимися спортом [32, 53, 54, 74, 78, 79, 127, 128, 135, 137].

По данным стоматологического обследования участников олимпийский игр в Рио де Жанейро в 2016 году санированы были только 28,2%. Кариес зубов встречался в 75% случаев, абфракционных дефекты в 59% [164, 195]. В России эти значения достигают отметки 80% [42, 47].

По данным когортного эпидемиологического исследования среди молодежи различных профессиональных спортивных клубов центрального региона России наиболее распространенной патологией является кариес зубов (K02), который был выявлен у 90% обследованных. Полученные результаты характеризуют уровень распространенности кариеса как высокий по критериям ВОЗ. Среднее значение индекса КПУ составило $9,7 \pm 0,8$, что свидетельствует о высокой интенсивности кариеса в этой возрастной группе. В структуре индекса КПУ преобладает составляющая «К» - $6,0 \pm 1,1$, что говорит о недостаточном уровне оказания стоматологической помощи у данной категории пациентов. Осложненные формы кариеса встречались в 44% случаев [18].

Так же были выявлены не кариозные поражения твердых тканей зубов: повышенное стирание зубов, флюороз, эрозия в соотношении (30%), (10%), (35%) соответственно. Абфракционные дефекты отмечались у спортсменов с парафункция жевательной мускулатуры (бруксизм, сильное сжатие зубов в момент психического или физического напряжения). Высокие показатели распространенности некариозных поражений зубов у спортсменов-силовиков могут являться признаком наличия существенных функциональных изменений в краниомандибулярной системе [18].

Особое место среди некариозных поражений занимают травмы. Проблема острого травматизма челюстно-лицевой области у спортсменов достаточно полно изучена многими учёными [91, 148]. Доказано, что его распространённость зависит от многих факторов, в частности, от вида спорта, его специфики, половой принадлежности спортсмена, возраста, уровня спортивного мастерства, стажа занятий спортом и т.д. [61, 120, 143]. По данным литературы наибольшая доля травм зубочелюстной системы приходится на такие виды спорта, как бокс (24,89 %), хоккей (18,84 %), гребля (17,76 %), борьба (12,58 %) [6, 35, 91]. Были выявлены переломы зубов в пределах эмали, горизонтальный перелом коронки зуба, преимущественно в центральном отделе верхней челюсти, а также отмечены горизонтальные переломы корней у футболистов атакующего звена и хоккеистов [78, 91, 137].

Распространенность кариеса среди спортсменов Самарской области составляет 96 % и зависит от интенсивности тренировок, квалификации, возраста, спортивного стажа. Соотношение «неосложненного» и «осложненного» кариеса зубов среди лиц, занимающихся спортом, определяется как 6:1. Распространенность травматических повреждений зубов – 6 %. Повышенная стираемость твердых тканей зубов встречаются у 2 % обследованных. Множественный кариес зубов у высококвалифицированных спортсменов диагностируется в 57,2 % случаев [54].

Среднее значение индекса КПУ спортсменов Пермского края, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта равно $9,9 \pm 5,46$, что соответствует высокой степени интенсивности поражения твердых тканей зубов кариесом. Повышенная стираемость зубов встречались у 60 % обследованных [74].

При проведении анализа распространенности и интенсивности кариеса зубов у спортсменов в зависимости от направленности и условий тренировочного процесса, уровня спортивного мастерства в сравнении с физически активными лицами, не занимающимися спортом, выделены группы риска по кариесу зубов и «хроническим периодонтальным очагам». К ним относятся атлеты с высокой спортивной квалификацией, тренирующиеся в видах спорта на выносливость, в плавании, в тяжелой атлетике, единоборствах [2, 40, 87].

Множественный кариес и наличие хронических периапикальных очагов инфекции отмечено у представителей разных видов спорта. Наиболее часто множественный кариес зубов диагностируется в таких видах спорта, как лыжные гонки – 66,6%, художественная гимнастика – 60,1%, легкая атлетика - 60%. В единоборствах данная патология отмечается реже – у 49,4% спортсменов [40, 47, 48, 110].

Особое значение приобретают хронические очаги инфекции, которые не проявляют себя в покое и при обычной физической нагрузке, но могут оказывать негативное влияние на организм при интенсивных физических нагрузках, провоцируя многие заболевания. Известно, что у спортсменов с хроническими

очагами инфекции повышен риск внезапной смерти вследствие так называемого «бактериального коллапса», в силу чего хронические очаги инфекции предлагают относить к дополнительным факторам риска внезапной смерти в спорте [9, 42, 97].

В ряде исследований была выявлена взаимосвязь множественного кариеса зубов и периодонтальной патологии с соединительнотканными дисплазиями сердца может дать возможность прогноза стоматологической и сердечно – сосудистой заболеваемости атлетов, в том числе их взаимного отягощения. В исследовании этого автора также показано, что у 97,6% спортсменов (тяжелоатлетов и пловцов, имеющих квалификацию мастеров спорта) имеет место сочетанная стоматологическая патология (высокая интенсивность кариеса и хронические периапикальные очаги) [12, 118, 120].

При изучении стоматологического статуса спортсменов с нарушением адаптации сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и патологией сердца, интенсивность кариеса, а также частота его осложнений, достоверно выше, чем в популяции. Осложнения кариеса встречались при кардиомиопатии перенапряжения [12, 16].

У профессиональных спортсменов отмечается неудовлетворительный уровень гигиены полости рта, особенно в предсоревновательный и соревновательный период. Основные жалобы у лиц, занимающихся спортом, на кровоточивость десен, неприятный запах изо рта и гиперестезию зубов [18, 40, 47, 119, 126].

Отмечается выраженное отрицательное влияние чрезмерных физических нагрузок на ткани пародонта, проявляющееся кровоточивостью десны после интенсивных тренировок [78].

В условиях хронического психофизического перенапряжения возникают морфологические нарушения в тканях пародонта, отражающие нарушение адаптации организма в целом, поэтому вовлекается весь комплекс тканей: кость альвеолы, ткани пародонта, десна. Прогрессирующее вовлечение в патологический процесс соединительнотканых структур пародонта происходит

вследствие нарушения электролитного обмена у спортсменов, тренирующихся в ациклических видах спорта, где происходит быстрое чередование нагрузок от аэробного до анаэробного характера с интервалами активного отдыха. При данном характере работы снижается количество энергетических субстратов, отмечается потеря организмом солей кальция, фосфора [4, 7, 8, 75].

В многочисленных исследованиях отмечается учащение числа обострений воспалительных заболеваний пародонта и развитие аутоиммунных реакций у спортсменов в тренировочных и соревновательный период [8, 54, 114, 115, 118].

Наиболее распространенными заболеваниями тканей пародонта среди лиц, занимающихся спортом, являются хронический генерализованный катаральный гингивит и пародонтит легкой степени тяжести [51]. Возникновение хронического генерализованного катарального гингивита у спортсменов связано со стрессорными воздействиями, которые проявляются в повышении уровня кортизола в крови, приводящему к снижению местной гуморальной защиты [4, 186].

При изучении стоматологического статуса спортсменов олимпийского резерва, было установлено, что хронические воспалительные заболевания пародонта являются преобладающей стоматологической патологией и имеют высокую частоту распространенности - 84%, только у 16% лиц, занимающихся спортом, определяется интактный пародонт [109, 135, 145].

Степень воспаления тканей пародонта растет пропорционально увеличению спортивной квалификации и наиболее высока в многоборье, лыжных гонках и плавании [8, 87]. Меньшие показатели степени воспаления тканей пародонта наблюдается среди гимнастов, футболистов и спортсменов, специализирующихся в тяжёлой атлетике [72, 114, 124].

Доказано, что хронизация воспалительного процесса в пародонте и его распространение зависят не только от величины физической нагрузки, но и от характера психологической адаптации спортсмена [4].

В ряде исследований было установлено, что в условиях современного спорта физические нагрузки приводят к более выраженным клиническим

проявлениям воспаления пародонта, к угнетению показателей местной иммунной защиты ротовой полости (активности лизоцима, секреторного и не секреторного Ig A, Ig G), к снижению pH ротовой жидкости и действуют опосредованно через систему иммунитета [7, 17].

Острые хронические инфекции полости рта регистрируются у спортсменов значительно чаще, чем в популяции. Наиболее уязвимым является спортивный стаж – 10-12 лет. Рост спортивной квалификации приводит к распространенности мукозальных воспалительных процессов, особенно это выражено у спортсменов мужского пола скоростно-силовой направленности подготовки. Физические и психоэмоциональные нагрузки современного спорта оказывают угнетающее влияние на состояние местного иммунитета полости рта. При комплексном клинико-иммунологическом исследовании спортсменов со стоматологической патологией 15-19 лет определено выраженное угнетение показателей местного иммунитета полости рта (лизоцим слюны, суммарный иммуноглобулин А), уровней общего белка, калия, натрия, кальция, хлора слюны, преимущественно у лиц женского пола высокой спортивной квалификации и специализирующихся в видах спорта, развивающих выносливость. Показатели местного иммунитета полости рта (лизоцим и иммуноглобулины слюны) снижаются в соревновательный период годичного тренировочного цикла [13, 17, 30, 35]. Достоверно низкие показатели наблюдаются у лиц женского пола.

По данным многочисленных исследований, у спортсменов по сравнению с их сверстниками, не занимающихся спортом, чаще встречаются аномалии зубочелюстной системы, составляя в среднем, 39% против 22%. Основная масса зубочелюстных аномалий [40, 122] отмечается у представительниц художественной гимнастики. Зубочелюстные аномалии являются одним из основных признаков синдрома соединительнотканной дисплазии. Одной из причин зубочелюстной аномалии у спортсменов, по мнению ряда авторов, является преобладание ротового дыхания при выполнении интенсивных тренировочных нагрузок [42].

В исследованиях, проведённых на базе Донецкого физкультурного диспансера и посвящённых превентивной реабилитации функциональных состояний у спортсменов различных видов спорта, показано, что распространённость и тяжесть стоматологической заболеваемости у спортсменов – представителей циклических, ациклических, скоростных, скоростно-силовых, игровых видов спорта коррелирует со спортивным стажем и квалификацией спортсменов. Клиническое течение становится более ярким, степень тяжести заболеваний – более тяжелой, а период выздоровления наступает позже, чем у лиц, не занятых в спорте высших достижений. Однако в этом же исследовании отмечено, что наибольшее число спортсменов имеет выраженную патологию зубов при хроническом физическом напряжении [79].

При изучении стоматологического статуса спортсменов большое значение имеет понятие перетренированности, к чему приводят программы подготовки, не адекватные их физиологическим и нервно-психическим возможностям. В основе перетренированности лежат нарушения процессов центральной нервной системы и изменения функции, изменения в эндокринной сфере: нарушение работы коры надпочечников и гипофиза [35, 73], и в иммунной системе: «спортивные иммунодефициты» [30]. Таким образом, в основе синдрома перетренированности лежат механизмы нарушения равновесия в треугольнике гомеостаза. При перетренированности хронический катаральный гингивит у спортсменов протекает с более существенными клиническими и иммунологическими нарушениями, чем у спортсменов без перетренированности и у лиц, не занимающихся спортом.

Д.И. Карпович (Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, НИИ спортивной медицины) с соавторами выделили основные факторы, приводящие к интенсификации стоматологической заболеваемости спортсменов:

1. Отсутствие болевого синдрома нередко является одной из особенностей течения заболеваний полости рта у спортсменов, что ведёт к несвоевременной санации полости рта и хронизации одонтогенных очагов.

2. Травмы челюстно-лицевой области и зубов у представителей контактных видов спорта.

3. Хлорированная вода бассейнов оказывает отрицательное влияние на твёрдые ткани зубов, что приводит к деминерализации эмали и неполноценности пломб.

4. Переохлаждение в зимних видах спорта способствует снижению сопротивляемости слизистой оболочки полости рта. Подводя итог, справедливо будет заметить о необходимости развития и углубления исследований, а также их систематизации в области стоматологической заболеваемости спортсменов [41].

Таким образом, многочисленными исследованиями доказано влияние профессионального спорта на стоматологический статус, но вопросы патогенеза развития стоматологических заболеваний у спортсменов остаются спорными. В связи с этим особую важность приобретает своевременная диагностика и рациональная профилактика стоматологических заболеваний у представителей разных видов спорта с учетом особенностей факторов, провоцирующих их возникновение [2, 4, 7, 12, 18, 31, 35, 42, 47, 49, 78, 81, 88, 92].

При планировании лечебно-профилактической стоматологической помощи спортсменам необходимо учитывать стоматологический статус, возраст, интенсивность физической нагрузки, поведенческие факторы риска стоматологических заболеваний, уровень гигиены полости рта, пищевые привычки, диеты, употребление спортивного питания, а также степень осведомленности спортсменов по вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний [9, 94, 95, 127, 138].

Следует отметить, что в настоящее время профессиональные физические и эмоциональные нагрузки встречаются среди других представителей профессий, что делает актуальным изучение особенностей стоматологического статуса у этой категории лиц.

1.2 Актуальные методы лечения, реабилитации, профилактики стоматологических заболеваний у спортсменов

Современный тренд в здравоохранении – 4П-медицина, медицина будущего. Свое название она получила от четырех основополагающих принципов: персонализации, предикции, превентивности, партисипативности.

Приоритетным является превентивный подход – это предупреждение возникновения и развития заболеваний[83].

Разработка и внедрение различных средств и методов профилактики приводит к снижению интенсивности кариеса зубов, воспалительных заболеваний пародонта, значительному уменьшению случаев потери зубов в молодом возрасте [52, 106].

Система профилактики предусматривает первичную, вторичную и третичную профилактику с учетом возрастных, профессиональных, биохимических особенностей [27].

Первичная профилактика – основной этап предупреждения стоматологических заболеваний. Комплекс мер предполагает:

1. обучение основам правил и методов индивидуальной гигиены полости рта;
2. тренировку жевательного аппарата с целью нормального формирования пародонта (компенсация недостаточной жевательной нагрузки);
3. своевременное ортодонтическое лечение с применением многофункциональной терапии (по показаниям);
4. устранение аномалий прикрепления тяжей и уздечек губ, языка, коррекцию мелкого преддверия полости рта;
5. избирательное шлифование зубов с целью ликвидации травматической окклюзии.

Основой первичной профилактики стоматологических заболеваний среди лиц, занимающихся спортом, являются регулярные осмотры. По данным В.С. Воробьева с соавторами частота профилактических осмотров у спортсменов

должна проводиться от 1 до 3 раз в год в зависимости от активности кариеса [90, 100]. Все спортсмены с наличием кариозных зубов должны находиться на диспансерном учете. Спортсмены с не санированной полостью рта не могут быть допущены к участию в спортивных соревнованиях [50, 76]. Необходима индивидуализация частоты рентгенологического контроля для профилактики заболеваний периодонта у спортсменов [9].

Беляевым И.И. доказано, что оптимальным периодом проведения лечебно-профилактических стоматологических мероприятий у спортсменов с сердечно-сосудистой патологией и нарушением адаптации сердечно-сосудистой системы является подготовительный период тренировочного цикла для периапикальных, и подготовительный, либо постсоревновательный периоды - для кариозных одонтогенных очагов[12].

Одной из превентивных мер, направленных на профилактику не кариозных поражений твердых тканей зубов у спортсменов, является использование специальных назубных шин, предназначенных для нейтрализации повышенного напряжения, развивающегося в краниомандибулярной системе и предохранения челюстно-лицевой области от повреждения [92]. Аппараты, предназначенные для защиты зубочелюстной системы спортсмена имеют различные названия, в частности, в отечественной литературе используются термины – спортивная зубная шина, спортивная каппа, индивидуальный зубо-десневой предохранитель, индивидуальный назубный эластичный амортизатор для борцов, стоматологический нейромышечный позиционер, а в зарубежной литературе – mouthpiece, mouthguard, gum-shield, guard, shield, defensor, protector, splint [96]. В США произошло резкое сокращение травм челюстно-лицевой области после принятия в 1960 году Американской Стоматологической Ассоциацией (American Dental Association – ADA) рекомендаций к использованию спортивных капп в 29 контактных и бесконтактных видах спорта, таких, как: акробатика, баскетбол, велоспорт, бокс, конный спорт, футбол, гимнастика, гандбол, хоккей на льду, катание на роликовых коньках, игры в лакросс, бадминтон, регби, толкание ядра, скейтбординг, лыжный спорт, парашютный спорт, футбол, софтбол, сквош,

серфинг, волейбол, водное поло, тяжелая атлетика, различные виды боевых искусств и т.п. [112]. О необходимости использования спортивных зубных шин, также свидетельствуют положения, установленные и принятые в ряде стран, в том числе и в России [57, 103, 113, 140, 147]. Регулярное использование шин спортсменами обеспечивает профилактику заболеваний твердых тканей зубов, пародонта и височно-нижнечелюстного сустава, а также значительно снижает риск возникновения патологических изменений в зубочелюстной системе [25, 53, 111].

С целью дифференцированной профилактики хронических воспалительных заболеваний пародонта пациентам с интактным пародонтом рекомендовано назначение максилака по схеме: по 1 капсуле (450 мг) в день, внутрь во время еды, курсом 10 дней, в течение 5 месяцев; пациентам с хроническим генерализованным пародонтитом – рибомунила по схеме: натошак, утром по 1 таблетке (0,75 мг) внутрь во время еды, курсом 10 дней, каждый месяц в течение полгода (Кузменко, 2015).

С целью снижения риска возникновения хронических воспалительных заболеваний пародонта, рекомендована коррекция пищевого поведения спортсменов олимпийского резерва: уменьшение числа перекусов до 1-2 раз в день, при этом предпочтительно употреблять цельной орех, сушёные/вяленые/свежие фрукты и овощи (Кузменко, 2015).

В комплексной системе превентивной реабилитации спортсменов предложено назначение миогимнастических упражнений [99].

Вторичная профилактика заключается в лечении ранних признаков формирующейся патологии с целью предупреждения их прогрессирования и развития более тяжелых состояний:

1. устранение местных травмирующих факторов (зубной камень, нависающие края пломб, некачественные протезы, аномалии прикуса и т. п.);
2. совершенствование методов проведения индивидуальной гигиены полости рта, осуществлении контроля качества ее осуществления при повторных посещениях врача путем определения цифровых показателей индексов гигиены;

3. устранение предвестников заболеваний и лечение их начальных форм;
4. устранение выявленных пародонтогенных факторов с применением хирургических, терапевтических и ортопедических методов, рентгенологическое обследование, санацию полости рта и проведение гигиенических мероприятий.

Амирханян М.А. (2014) в своем исследовании доказал необходимость восстановления дефектов зубов и зубных рядов у лиц с физическими и эмоциональными нагрузками проводить под контролем электромиографии, окклюзионного анализа и после нормализации тонуса мышц челюстно-лицевой области и окклюзионно – артикуляционных взаимоотношений с помощью миогимнастики, массажа, электромагнитной терапии и окклюзионных шин [2].

Н.Н. Розановым (2010), предложено лечение хронического катарального гингивита в стадии обострения у спортсменов с синдромом перетренированности. Лечебные мероприятия включали профессиональную гигиену с последующей местной противовоспалительной терапией растительным препаратом «Стоматофит». Процедуры полоскания длительностью 1-5 минут проводились в течение двух недель 3 раза в день после еды. Препарат применяли в виде 15% раствора: непосредственно перед полосканием 7,5 мл препарата разводили в 50 мл теплой кипяченой воды [87].

Д.И. Карпович (2013), предлагает включить в комплекс лечебных мероприятий для спортсменов, отягощённых хроническим генерализованным пародонтитом, метод фотодинамической терапии. В сочетании с диодным лазером он показал эффективность и был рекомендован как основной в дни проведения спортивных состязаний. У пациентов, применявших метод фотодинамической терапии, наблюдалось достоверное снижение IL-1 и ФНО в десневой жидкости при воспалительных заболеваниях пародонта. Данный метод позволяет обойтись без применения антибиотиков, антисептиков и нестероидных противовоспалительных препаратов (соответственно избежать всех осложнений, связанных с их применением, и удешевить лечение); ведет к регрессии воспалительного процесса и уменьшению глубины пародонтальных карманов [41].

Третичная профилактика предусматривает полное или частичное купирование воспалительно-дистрофического процесса, предупреждение перехода болезни в более тяжелую форму, предупреждение обострений, восстановление функции жевательного аппарата. Третичная профилактика включает весь объем стоматологической помощи с преобладанием ортопедического лечения [77].

При замещении дефектов зубов у лиц, занимающихся спортом, рекомендуется использовать керамические вкладки и искусственные коронки на штифтовых опорах. Данная группа лиц должна состоять на диспансерном учете после комплексной стоматологической реабилитации в связи с частым рецидивированием гипертонуса мышц челюстно-лицевой области и окклюзионных нарушений[2].

Несмотря на большое количество предложенных алгоритмов диагностики, лечения и профилактики стоматологических заболеваний у лиц, занимающихся спортом, данная проблема остается не решенной и актуальной для дальнейшего исследования. Абсолютно очевидна необходимость разработки инновационного лечебно-профилактического средства, которое позволит эффективно улучшить показатели стоматологического здоровья, а также повысить уровень резистентности эмали зубов.

1.3 Роль гидроксиапатита и кремнийорганического глицерогидрогеля в профилактике заболеваний твердых тканей зубов

Согласно стратегии развития ВОЗ, к 2020 году планируется достичь уровня стоматологической помощи, позволяющего пациентам в возрасте до 20 лет иметь все зубы сохранными в полости рта [158]. Для достижения этой цели необходимо улучшение существующих методов профилактики и комплексного лечения основных стоматологических заболеваний, а также разработка новых средств.

Самым популярным средством профилактики стоматологических заболеваний является зубная паста. Традиционно наиболее широко

используемыми противокариозными пастами признаны те, в состав которых входят ионы фтора. Но современный стоматологический рынок предлагает также противокариозные зубные пасты, без содержания фторидов, их основным компонентом является гидроксиапатит (ГАП) [15].

Гидроксиапатит рассматривают как отличный строительный материал для восстановления поврежденной минерализованной ткани, поскольку можно считать его кристаллохимическим аналогом минеральной составляющей костной ткани, зубной эмали [29, 130, 154].

Зубная эмаль состоит из призматических или стержневидных кристаллов гидроксиапатит диаметром около 4 мкм. На начальных этапах формирования зубная эмаль содержит только около 50% биологического апатита, доля которого со временем увеличивается до 98-99% [5].

Обычным методом восстановления поврежденной эмали является заполнение дефектов искусственными материалами. Нано-гидроксиапатит (nHAp) и аморфный фосфат кальция чаще всего рассматриваются в качестве основных соединений для разработки материалов, восстанавливающих эмаль, в связи с их химическим и фазовым сходством. Наночастицы гидроксиапатита могут самоорганизовываться, формируя эмаль-подобные структуры в лабораторных условиях. Таким образом, предлагается, что локальное восстановление поверхности зубной эмали может быть улучшено нано-гидроксиапатитом с размером частиц ~ 20 нм, который аналогичен стержневидным строительным блокам эмали. Кроме того, было обнаружено, что эти нано-частицы могут адсорбироваться на поверхности эмали и интегрироваться в ее естественную структуру [109, 115].

В эмаль зуба могут проникать многие вещества в виде отдельных ионов и молекул (аминокислоты, токсины, минеральные компоненты). Проникновение веществ в эмаль ограничивается расстоянием между кристаллами. Кристаллы эмали перекрыты гидратным слоем около 1 нм, расстояние между кристаллами составляет 2,5 нм, а ионные радиусы колеблются от 0,15 до 0,18 нм, это дает возможность для проникновения большинства катионов и анионов [6, 68]. Таким

образом, кристаллы гидроксиапатита, являясь минеральным соединением, способны к физико-химическому обмену [108].

Кристаллы гидроксиапатита не остаются стабильными, их состав и свойства изменяются в зависимости от состава гидратного слоя, который, в свою очередь, определяется составом среды, окружающей кристаллы гидроксиапатита. Скорость проникновения ионов внутрь кристалла зависит от концентрации данного иона в окружающей среде и продолжительности взаимодействия с поверхностью эмали. Многочисленные исследования доказали эффективность реминерализации для повышения кариесрезистентности [24, 142]. По данным исследований, частицы нано-гидроксиапатита размером 20 nm наиболее эффективны для реминерализации [160].

Peter Tschoppe с соавторами провели исследование эффективности реминерализации эмали и дентина при использовании паст с нано-гидроксиапатитом. В данном *in vitro* исследовании, моделью которого являлись бычьи зубы, проводилась сравнительная оценка реминерализации поврежденной эмали и дентина под действием паст на основе нано-гидроксиапатита и аминофторида. В результате данного *in vitro* исследования было выявлено, что реминерализация образцов как эмали, так и дентина из группы с аминофторидом была хуже, глубина дефектов в данной группе так же была больше [209].

Отмечается высокая эффективность нано-гидроксиапатита в процессе реминерализации, а также способность ингибировать процесс развития кариозного поражения [160]. Также пасты с гидроксиапатитом способствуют уменьшению чувствительности зубов. По данным двойного слепого рандомизированного исследования Vano M. с соавторами (2014, 2015), пасты, содержащие нано-гидроксиапатит, показывают лучшую клиническую эффективность через 2 и 4 недели применения при лечении гиперестезии зубов. В исследовании была произведена сравнительная оценка эффективности паст с наногидроксиапатитом 15%, с содержанием фторидов и контрольная группа с плацебо. Было выявлено, что чувствительность зубов испытуемых, применявших

пасты с нано-гидроксиапатитом статистически достоверно ниже, чем у других групп [214, 215].

Gopinath и соавторами продемонстрировали уменьшение шероховатости поверхности эмали при использовании nHAp, а также мгновенную герметизацию поверхностей [154]. Эти результаты согласуются с результатами Sanaviai соавт. (2017), которые установили, что нанесение nHAp после отбеливания зубов приводит к восстановлению структуры эмали [196].

Немаловажным фактом следует считать, что зубные пасты на основе ГАП обладают самой низкой абразивностью и практически не повреждают поверхность зубов, т.к. нано-ГАП применяется в виде геля или чрезвычайно мелких частиц [11, 16, 116, 202].

Перспективным направлением модификации гидроксиапатита кальция с точки зрения получения материала с улучшенными свойствами является введение в структуру ГАП атомов кремния. Такое преобразование позволит улучшить стабильность материала в химически активной среде человеческого организма и повысить биоактивность (за счет присутствия силикат-ионов) при сохранении биосовместимости, присущей ГАП [163].

Глицеролаты кремния проявляют выраженную противовоспалительную, ранозаживляющую, регенерирующую и транскутанную активность.

Глицеролаты кремния и глицерогидрогели на их основе являются перспективной биологически активной основой для фармацевтических композиций местного и наружного действия с широким спектром клинического применения. Высокая транскутанная активность основы по отношению к различным лекарственным и биологически активным добавкам позволяет снизить дозу активных веществ и увеличить эффективность действия фармацевтических композиций [162].

Комбинированные гидрогели сочетают в себе фармакологические свойства гидроксиапатита и глицеролатов кремния.

Таким образом, синтез новых биоактивных материалов на основе неорганических и элементоорганических соединений, содержащих биогенные

элементы кальций, фосфор, кремний, с заданными медико-биологическими свойствами является актуальной задачей, находящейся в сфере интереса химиков и врачей различного профиля (стоматологов, дерматологов, иммунологов, эндокринологов).

1.4 Выбор материалов и методов лечения патологии твердых тканей зубов

Одним из важных критериев успеха лечения заболеваний твердых тканей зубов является правильный выбор пломбировочного материала, с учетом модуля упругости [1]. Следует отметить, что материалы для восстановления разных поверхностей зубов, как, например, жевательная поверхность моляра и пришеечная область резца, должны обладать разными свойствами [14, 19, 51, 70, 73].

В настоящее время в консервативной стоматологии широко используются микрогибридные композиты (модификация гибридных композитов). Они имеют ультрамелкий гибридный наполнитель с размером частиц от 0,04 до 1,00 мкм (средний размер 0,5–0,6 мкм). Микрогибридные композиты сочетают высокие прочностные характеристики и расширенные эстетические возможности. Показания к применению микрогибридных композитов: пломбирование полостей всех пяти классов по Блеку во фронтальных и жевательных зубах; изготовление виниров прямым способом [60].

До последнего времени микрогибридные композиты были наиболее распространенными реставрационными материалами в консервативной стоматологии. Однако они все чаще вытесняются композитами, созданными с применением нанотехнологий. Микрогибридные композиты, модифицированные нанонаполнителем, наногибридные композиты имеют улучшенные по сравнению с традиционными микрогибридными композитами прочностные и эстетические характеристики. Но в связи с тем, что в состав наногибридных композитов входят частицы наполнителя большого размера (более 0,5 мкм), их поверхность в процессе абразивного износа так же, как и поверхность традиционных

микрогибридных композитов, будет неизбежно терять сухой блеск, хотя происходить этот процесс будет медленнее [72, 102].

Хорошо зарекомендовавшими себя композитными материалами для восстановления боковой группы зубов являются пакуемые композиты. Они содержат в своем составе большое количество крупных и удлиненных волокнистых частиц наполнителя [98]. Тем самым, эти материалы обладают большей прочностью по сравнению с микрогибридами [57]. А также, благодаря такому наполнителю, эта категория композиционных материалов менее текуча, по сравнению с микрогибридными материалами.

Истинные нанокомпозиты созданы на основе только нанонаполнителя различных типов. Концепция наполнителя истинных нанокомпозитов основана на использовании наномеров – частиц наноразмера от 0,020 до 0,075 мкм. Крупные монолитные частицы размером более 0,1 мкм при производстве истинных нанокомпозитов не используются. Истинные нанокомпозиты иногда называют нанокластерными композитными материалами [101]. В результате объединения в одном материале ультрамелких наномеров и нанокластеров большого размера получается материал с высокой наполненностью (78,5%). Такая структура обеспечивает высокую прочность материала. Механическая прочность истинных нанокомпозитов сопоставима с прочностью лучших микрогибридных композитов. С другой стороны, истинные нанокомпозиты имеют высокую эстетичность. Полируемость и стойкость сухого блеска обеспечиваются свободными наномерами. Кроме того, принципиальное отличие истинных нанокомпозитов от материалов других групп состоит в том, что в процессе полирования, а затем в процессе абразивного износа нанокластеры не выбиваются из поверхности материала, а медленно разрушаются и стираются с такой же скоростью, что и полимерная матрица. В результате этого процесса материал легко полируется до сухого блеска и, что особенно ценно, сохраняет этот блеск в течение длительного периода времени [141].

Несмотря на постоянное совершенствование композиционных материалов и многочисленные клинические преимущества, одним из недостатков материалов

является абразивный износ, появление механических осложнений (сколов, трещин) (Osiewicz M.A., Werner A., 2015), что становится проблемой при восстановлении утраченных твердых тканей зубов в клинических условиях повышенной окклюзионной нагрузки (Lucas P.W., 2015).

Альтернативный метод не прямой реставрации (изготовление вкладок) при достаточной прочности конструкции имеет ряд недостатков: трудоемкость, длительность, высокая стоимость лечения, наличие дорогостоящего оборудования и увеличения объема препарирования зуба (Lee A., Swain M., 2014).

В последние годы стали появляться более быстрые и эффективные методики внесения композитов, так, одним из способов устранения полимеризационных напряжений (стресса) в объемных реставрациях преимущественно боковых зубов является применение реставрационных материалов с низкой усадкой и низким полимеризационным напряжением [23, 85, 113]. К таким материалам относятся новые композиты «bulk-fill»: «X-tra base» (VOCO, Германия), SDR (DENSPLY), Bulk Fill (3M ESPE) и другие.

Композиты «bulk-fill» можно вносить в полость слоями по 4–5 мм, и полимеризовать каждый слой в течение 10–20 секунд [101]. В состав композитов «bulk-fill», помимо камфорохинона, добавляют другие фотоинициаторы, которые способны поглощать видимый свет длиной волны 410 нм. Содержание наполнителя играет важную роль в достижении глубины полимеризации при использовании материалов типа «bulk-fill». Как правило, чем выше содержание наполнителя, тем больше глубина отверждения. Из-за наличия такого количества наполнителя в составе материала, (SonicFill от компании Kerr Dental), через специальный наконечник подается ультразвуковая энергия, которая способствует повышению текучести и последующему облегчению процесса адаптации композита. Высокая степень конверсии данного материала может быть обеспечена за счет баланса, возникающего между индексом преломления полимера и наполнителя, что увеличивает пропускную способность светового потока [28, 72].

Ряд авторов для лечения множественного кариеса зубов рекомендуют использовать компомеры, так как он имеет меньшую полимеризационную усадку и не липнет к инструментам. Данный вид пломбировочного материала объединяет в себе положительные свойства стеклоиономерных цементах (выделение фтора, «батареиный эффект», биосовместимость с тканями временных зубов) и композитных материалов (высокие механические и эстетические свойства) основной особенностью материала является его структура, в которой реактивный наполнитель сочетается с кислотно-модифицированной органической матрицей, также компомеры имеют две реакции полимеризации: свободнорадикальную и кислотно-основную [55, 60, 147]. Компомеры способны к долговременному выделению ионов фтора и прикрепляются к тканям зуба, в отличие от СИЦ, с помощью адгезивной системы.

Перспективным направлением в повышении механических и манипуляционных свойств является термопластификация. Пластическая обработка композиционных материалов производится путем предварительного нагрева перед внесением в подготовленную полость на этапах пломбирования с целью сообщения тепловой энергии метилметакрилатной полимерной системе матрицы, что способствует повышению конверсии материала, изменению физико-механических и манипуляционных свойств (Newman S.M., 2014). Механизм увеличения прочности заключается в повышении уровня конверсии композиционного материала [55, 70].

Степень конверсии – это характеристика полимерных систем, отражающая количество прореагировавших двойных связей в процессе образования полимерной цепи из моно- и олигомеров [26]. Выражается в процентах. Чем выше конверсия, тем выше прочность, сопротивляемость износу, стабильность цвета и другие физико-механические свойства, а также выше биосовместимость [47].

Восстановление утраченных тканей боковой группы зубов при повышенной стираемости первой степени рекомендуем выполнять термопластифицированными композиционными материалами. Оптимальная

температура пластификации композита составляет 45°C (Мандра Ю.В., Ивашов А.С., 2017).

Особое место среди всех поражений твердых тканей зубов занимают абфракционные дефекты. Лечение таких поражений рекомендуется проводить после проведения тщательной оценки состояния и коррекции окклюзии с применением композитных или стеклоиономерных цементных реставраций и/или прекращении воздействия этиологических факторов, например, бруксизма [21, 78]. Некоторые авторы [104, 107], не усматривают различий в лечебной тактике при таких некариозных поражениях как эрозия и абфракция, относя их к классу V поражений твердых тканей зубов. Как показывают клинические наблюдения, результаты пломбирования абфракционных дефектов композитными материалами являются неудовлетворительными [63].

Ряд авторов считают [72, 89, 133], что для пломбирования дефектов, локализующихся в пришеечной области, необходимо использовать жидкотекучие композиты. Жидкие композиты по механической прочности уступают микрогибридным и наноуполненным композитным материалам. Но их преимуществом является высокая эластичность. Жидкая консистенция композитов позволяет улучшить адгезию и компенсировать напряжения, возникающие на границе пломбировочного материала с тканями зуба в процессе полимеризационной усадки и при микроизгибах зуба, возникающих за счет сил сжатия и растяжения в пришеечной области при окклюзионной нагрузке в процессе жевания.

Основными направлениями коррекции, повышенной стираемости традиционно считаются: устранение этиологического фактора; замещение убыли твердых тканей зуба терапевтическими или ортопедическими методами; профилактика дальнейшего прогрессирования патологии. Наиболее эффективными методами считаются терапевтические методы коррекции, которые используются при первой стадии заболевания, реже - при второй стадии, и направленные в основном для эстетико-функциональной реставрации фронтального отдела полости рта [146].

Не рекомендуется при стираемости зубов восстанавливать их форму жидкими композитами, так как они по механической прочности уступают микрогибридным и наноуполненным композитным материалам [170].

Уральской научной школой предложен алгоритм лечения повышенной стираемости зубов 1 степени по классификации Бушана путем малоинвазивного метода препарирования с последующей эстетико-функциональной реставрацией передних зубов композитным материалом (Ронь Г.И., Мандра Ю.В, 2011).

Несмотря на большое количество предложенных методов лечения и профилактики патологии твердых тканей зубов, проблема остается не решенной. В изученной нами литературе имеются единичные исследования о лечении твердых тканей зубов у лиц, занимающихся спортом. Рассмотрены вопросы выбора оптимального периода тренировочного цикла для санации полости рта. Однако отсутствуют данные по выбору пломбирочного материала для комплексного лечения твердых тканей зубов у спортсменов, что делает данную тему актуальной для изучения.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Анализ микроструктурных изменений твердых тканей зубов у спортсменов

Оценка структурных особенностей твердых тканей зубов спортсменов и определения эффективности проводимого лечения проводилось на базе Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» Уральского Федерального Университета методом полуконтактной атомно-силовой микроскопии (пк-АСМ) с помощью сканирующего микроскопа Asylum MFP3D (Asylum Research, США). Данный метод был использован с целью оценки. Метод пак-АСМ позволяет получать трехмерные изображения поверхности с субнанометровым разрешением по высоте [6].

Материалом для экспериментального исследования явились продольные шлифы эмали постоянных зубов, размером 4x5x1,5 мм. Зубы были удалены по ортодонтическим показаниям у пациентов в возрасте 18 - 30 лет. Шлифы получены путем распила коронки зуба алмазным инструментом с водяным охлаждением. Окончательную обработку поверхности проводили полировочными дисками убывающей абразивности (Рисунок 1) [80].



Рисунок 1 – Образец шлифа зуба с исследуемой зоной.

Методом пак-АСМ было проведено пять измерений рельефа поверхности эмали на площади 5x5 мкм. Получение, обработка и анализ данных проводились с помощью программных пакетов IgorPro (Asylum Research, США) и SPIP (SPIP,

Дания). Программа IgorPro, предназначенная для управления сканирующим зондовым микроскопом Asylum MFP3D, используется для получения изображений топографии поверхности образцов, а также для сохранения и экспорта данных с целью их последующей обработки и анализа в других программных пакетах. Программа SPIP предназначена для цифровой обработки и анализа полученных изображений, а также для сохранения и экспорта данных с целью их последующей обработки и анализа в других программных пакетах.

Методики проведения измерений

Метод пк - АСМ позволяет получать трехмерные изображения поверхности с субнанометровым разрешением по высоте. Данная методика основана на регистрации сил межатомного взаимодействия между исследуемой поверхностью и колеблющимся на резонансной частоте зондовым датчиком – механической иглой, закрепленной на конце кантилевера. Механические колебания кантилевера возбуждаются с помощью пьезокерамического привода, а амплитуда и фаза этих колебаний детектируется с помощью силового оптического сенсора, представляющего собой четырех секционный фотодетектор, позволяющий регистрировать положение луча лазера, отраженного от кантилевера и попадающего на фотодетектор.

При подводе зонда к поверхности действие сил межатомного взаимодействия приводит к изменению условий резонансных колебаний кантилевера, и, как следствие, к изменению амплитуды и фазы колебаний. В процессе сканирования образца электронная подсистема, управляемая персональным компьютером, регистрирует вертикальные перемещения кантилевера и, таким образом, реконструирует рельеф поверхности.

Для исследований использовались кантилеверы DPE15 (MikroMash, Эстония). Визуализация поверхности образцов с помощью АСМ производилась с разрешением 256×256 и 512×512 точек.

Средняя арифметическая шероховатость S_a и средняя квадратическая шероховатость S_q определялись в программе SPIP в соответствии со следующими

выражениями (1, 2):

$$Sa = \frac{1}{MN} \sum_{k=0}^{M-1} \sum_{l=0}^{N-1} |z_{k,l} - \langle z \rangle|, \quad (1)$$

$$Sq = \sqrt{\frac{1}{MN} \sum_{k=0}^{M-1} \sum_{l=0}^{N-1} (z_{k,l} - \langle z \rangle)^2}, \quad (2)$$

где $M \times N$ – разрешение изображения,

$Z_{k,l}$ – высота рельефа в точке изображения с индексами k и l ,

$\langle z \rangle$ – среднее значение высоты рельефа по изображению.

Метод сканирующей электронной микроскопии

Сканирующая электронная микроскопия проведена на базе специализированной лаборатории Института геологии и геохимии УрО РАН. Материалом для экспериментального исследования явились продольные шлифы эмали постоянных зубов спортсменов, удалённых по ортодонтическим показаниям у пациентов в возрасте 18 - 30 лет. Образцы получены путем распила коронки зуба алмазным инструментом с водяным охлаждением (Рисунок 2).



Рисунок 2 – Образцы шлифов зубов

Образцы зубной эмали были исследованы методом сканирующей электронной микроскопии с использованием сканирующего электронного микроскопа Quanta 200 FEI SEM: количественное изменение химического состава (Si, Ca, P) поверхности эмали было произведено с использованием системы элементного анализа Pegasus при 300 кВ и разрешении более 5 nm [95].

Метод Виккерса

Для оценки изменения микротвердости эмали зубов после воздействия разработанной лечебно-профилактической зубной пасты был использован метод Виккерса с применением прибора ПМТ-3. Данное исследование проведено на кафедре физики конденсированного состояния и наноразмерных систем УРФУ под руководством профессора д.ф.-м.н. Панфилова П.Е.

Метод основан на измерении длины диагонали отпечатка, полученного при вдавливании алмазной пирамидки (угол при вершине 136°) в образец. Испытание на микротвердость включало в себя нанесение на поверхность образца 10 уколов, которые располагались друг от друга на расстоянии не менее 4 диагоналей отпечатка. Каждый отпечаток фотографировали, после чего изображение заводи́ли в компьютер. На том же увеличении фотографировали объект микрометр (эталонная линейка с ценой деления 0,01 мм). Измерение диагоналей отпечатка производили на экране компьютера. Микротвердость вычисляли по формуле (3):

$$H_{\text{Виккерс}} = 9,8 \times 1854 \times P / C^2 \text{ (МПа)}, \quad (3)$$

где P – нагрузка (г),

C – диагональ отпечатка (мм).

Метод рамановской микроспектроскопии

Рамановская микроспектроскопия проведена на базе специализированной лаборатории Института геологии и геохимии УрО РАН научным сотрудником к.г.-м.н. Киселевой Д.В. Для получения рамановских спектров использовался микрораманоспектрограф HORIBA LabRam 3000. Использовалось красное лазерное излучение длиной волны 633 нм, grating 1800gr/nm, objective 100x. Результаты обсчитывались на программном обеспечении PeakFit 4.11.

Микроэлементный состав определен на квадрупольном масс-спектрометре NexION 300S с использованием системы для лазерной абляции NWR 213 (NewWaveResearch). Операционные параметры лазера: энергия - 3 Дж/см², частота – 10Гц, диаметр пучка – 50 мкм. Для градуировки использовался стандартный образец прессованного фосфата кальция MAPS-4. Спектры КРС

получены на рамановском спектрометре LabRam HR Evolution: спектральный диапазон 300 – 3000 см⁻¹; лазер возбуждения 514 нм; используемый объектив 100х, решетка 600 штр/мм [64].

2.2 Разработка нового лечебно-профилактического средства

В процессе реализации настоящего исследования на базе Института органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН под руководством академика РАН Чупахина О.Н. и д.х.н. Хониной Т.Г. была разработана инновационная лечебно-профилактическая зубная паста – патент №2675257 от 18 декабря 2018 г. (Рисунок 3). Данная фармацевтическая композиция была передана для исследования на кафедру пропедевтики и физиотерапии стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (зав. кафедрой – д.м.н. Мандра Ю.В.) в соответствии с договором Уральского Консорциума биомедицины, фармации и медицинской от 25 января 2016 года.



Рисунок 3 – Тюбик разработанной зубной пасты

Ее основой являлся кремнийорганический глицерогидрогель – Силативит, проявляющий высокую транскутанную активность, не токсичный (патент РФ 2255939, МПК А61К 47/30, 2005 год).

Для получения искомого лечебно-профилактического средства гигиены полости рта – зубной пасты к высокоактивной основе Силативита добавлены, (масс. %):

- 3,13–6,81%-ая водная дисперсия гидроксиапатита с размером частиц 20-80 нм (что соответствует 1,00–2,00 масс. % сухого вещества) 26,39–32,50
- диоксид кремния 5,00–10,00
- 1,2-пропандиол 3,00–5,50
- 0,74–2,60-ый% водный раствор натрий-карбоксиметилцеллюлозы (что соответствует 0,20–0,80 масс. % сухого вещества) 25,20–31,30
- папаин 0,01–1,00
- кокаmidопропилбетаин 0,10–0,20
- диоксид титана 0,10–0,20

Разрешение на клиническое применение, разработанного лечебно-профилактического средства, дано Комитетом по этике при Федеральной службе по надзору в сфере здравоохранения и социального развития (Протокол № 5 от 20.05.2016 г.).

С целью изучения общего и местного воздействия разработанной лечебно-профилактической зубной пасты, оценки безопасности ее применения и установления биологического эффекта в живых системах был проведен ряд экспериментов на лабораторных животных на базе кафедры фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России под руководством д.м.н., проф. Ларионова Л.П.

Для изучения общего действия препарата проводили ряд опытов, позволяющих оценить острую и хроническую токсичность, алергизирующий эффект композиции. Для изучения местного воздействия наносили фармакологическую композицию на поверхность зубов и окружающую их слизистую оболочку лабораторных крыс.

Вторым этапом было проведение ряда экспериментов для оценки изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием новой лечебно-профилактической зубной пасты.

Для изучения клинической эффективности новой фармакологической композиции было проведено одноцентровое рандомизированное открытое

контролируемое клиническое исследование.

Для проведения настоящего исследования были набраны лица, занимающиеся спортом, с заболеваниями твердых тканей зубов: Кариес зубов (К02.0, МКБ-10), «Повышенное стирание зубов» (К03.0, МКБ-10). Внутри групп пациенты распределялись на подгруппы методом случайной выборки.

Критерии исключения из исследования:

1. Зубочелюстные аномалии;
2. Нарушение целостности зубных рядов;
3. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава;
4. Гипертонус жевательных мышц;
5. Объем дефекта твердых тканей зубов более 30%.



Рисунок 4 – Дизайн исследования

2.3 Материалы и методы доклинического экспериментального исследования

2.3.1 Исследование общего воздействия лечебно-профилактического средства на лабораторных животных

Необходимость экспериментального исследования на животных была связана с тестированием новых фармакологических средств.

Животных содержали в стандартных условиях вивария, предусмотренных «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных», утвержденных Приказом МЗ СССР № 755 от 12.08.1977 г. и Приказом МЗ СССР № 1179 от 10.10.1983 «Об утверждении нормативов затрат кормов для лабораторных животных в учреждениях здравоохранения» с соблюдением общепринятых правил обращения с животными.

Эксперимент на лабораторных животных был реализован на кафедре фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России под руководством д.м.н., проф. Ларионова Л.П. Для осуществления эксперимента было использовано 120 белых крыс популяции линии «Wistar» массой 230-430 г в возрасте 4-6 месяцев, 40 белых мышей массой 23-25 г, 5 морских свинок массой 320 - 350 г, 10 кроликов породы «Шиншилла» массой 2550-2650 г (Таблица 1).

Для эксперимента отбирали здоровых животных, прошедших 2-недельную адаптацию к условиям вивария. Болезненные манипуляции животным выполняли в условиях контролируемого рауш-наркоза. Затем животных оставляли для наблюдения и изучения анализируемых показателей.

Таблица 1 – Животные, использованные для экспериментального исследования

№	Раздел работы		Объект исследования			
			мыши	крысы	морские свинки	кролики
1	Общетоксическое действие	Острая токсичность	40	20	-	-
		Субхроническая и хроническая токсичность	-	40	-	-
		Оценка показателей гексеналового сна	-	20	-	-
		Определение уровня трансаминаз	-	20	-	-
2	Аллергизирующее действие	Метод накожных аппликаций	-	10	-	-
		Конъюнктивальная проба	-	-	-	5
		Реакция общей анафилаксии	-	-	5	-
		Местное раздражающее действие на кожу и слизистые оболочки	-	-	-	5
		Кожно-резорбтивное действие	-	10	-	-
Итого			40	120	5	10

Методы оценки общетоксических свойств

Для выполнения поставленных задач был проведен ряд исследований согласно Методическим рекомендациям НЦ ЭГКЛС Минздрава России: «Правила доклинической оценки безопасности фармакологических веществ» (1985), «Методические рекомендации по изучению общетоксического действия фармакологических средств» (Колла В.Э., Сыропятов Б.Я., 1998), «Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Москва, 2005).

Учитывая малую токсичность изучаемых препаратов, при изучении общего действия их вводили в максимально допустимых объемах. Густые формы смешивали с водой для внутрибрюшной инъекции в соотношении 1:1. В желудок препараты вводили при помощи эластического зонда.

При определении накожного действия все изучаемые вещества наносили на участок кожи кроликов с выстриженной шерстью размером 7х8 см. Стрижку шерсти производили каждые 7 дней. Фармакологическую композицию в

количестве 50 мг наносили на подготовленный участок кожи один раз в сутки в одно и то же время стеклянной палочкой, растирали тонким слоем. После нанесения на кожу исследуемого вещества животных фиксировали для предупреждения слизывания препарата на 4 часа и вели наблюдение по общепринятой схеме. Эвтаназию проводили под эфирным рауш-наркозом.

Метод оценки острой токсичности

Исследование острой токсичности данных средств было проведено на мышах массой 18-25 г. Изучаемые средства вводили парентерально, внутривенно и перорально соответственно по 1 мл в виде 25% суспензии через шприц. Объем суспензии составил 0,5 мл/10 г массы тела. За животными после введения препарата наблюдали в течение через один час первых суток, затем в течение 14 суток в одно и то же время (Рисунок 5).



Рисунок 5 – Наблюдение за животными при изучении острой токсичности

Критериями оценки острой токсичности были: поведение животных, активность, наличие седации, одышка, частота сокращения брюшных мышц при дыхании, степень реакции на внешние раздражители. Результаты, полученные в исследуемой группе, оценивали после сопоставления с результатами контрольной группы животных.

Субхроническая и хроническая токсичность

Эксперимент проведен на 40 белых крысах популяции линии «Wistar». Перед проведением эксперимента все крысы были взвешены и размечены. Часть животных была оставлена для контроля и не подвергалась каким-либо

воздействиям. Затем после двухнедельной адаптации животных к условиям вивария было проведено наблюдение за их поведением в тесте «Открытое поле». После этого инновационную лечебно-профилактическую зубную пасту наносили ежедневно в течение 15 и 30 дней при различных путях введения (внутрижелудочно и местно), осуществляли повторные наблюдение в «открытом поле» (Рисунок 6).



Рисунок 6 – Тест «Открытое поле»

Критериями оценки субхронической токсичности были общее состояние животных, прирост массы тела, количество пересеченных квадратов в «открытом поле», число вставаний на задние лапы, обследований нор, груминг («умывание»).

Изучение кумулятивных свойств

Критерием оценки кумулятивных свойств препаратов является коэффициент кумуляции. Коэффициент кумуляции равен отношению суммарной среднесмертельной дозы вещества при многократном введении к смертельной дозе вещества при однократном введении. Учитывая сложность определения LD50 состава из-за его малой токсичности (LD50 не определяется), в эксперименте был использован максимально возможный вводимый объем. При пероральном введении эта доза составляла 20 г/кг, при накожном применении - 36 г/кг. После введения препарата в отмеченных дозах производился подсчет коэффициента кумуляции и оценка результата.

Оценка показателей гексеналового сна

В эксперименте было сформировано 2 группы крыс по 10 особей в каждой. Крысам исследуемой группы в течение 30 дней вводили внутрижелудочно 50%

раствор инновационной лечебно-профилактической зубной пасты в дозе 1/10 от максимально вводимой в желудок; крысам контрольной группы предварительно внутрижелудочно вводили дистиллированную воду. На фоне указанных жидкостей внутрибрюшинно вводили 10% раствор гексенала в дозе 80 мг/кг массы тела животного. Критериями оценки влияния инновационной лечебно-профилактической зубной пасты на организм животных были такие показатели гексеналового сна, как скорость наступления сна и его продолжительность. Оценку результатов производили путем сопоставления данных исследуемой и контрольной групп.

Оценка влияния препаратов на уровень активности трансаминаз сыворотки крови

Эксперимент проводился на 20 крысах, которые были разделены на 2 равные группы (исследуемая и контрольная). Для оценки влияния инновационной лечебно-профилактической зубной пасты на уровень активности трансаминаз сыворотки крови готовили ее 50-% раствор. Затем животным исследуемой группы 1,5 мл данного раствора вводили внутрижелудочно и накожно. В контрольной группе животным внутрижелудочно вводили 1,5 мл дистиллированной воды. При биохимическом анализе крови лабораторных животных определяли изменение уровня активности АСТ и АЛТ. Результаты оценивали путем сопоставления показателей исследуемой и контрольной групп.

Методы оценки аллергезирующего действия

Метод накожных аппликаций

В данном разделе эксперимента было использовано 10 крыс (самки). Для изучения аллергезирующего действия была проведена эпикутанная сенсibilизация лабораторных животных путем нанесения на подготовленные участки кожи изучаемого состава 1 раз в день в дозе 100 мг, 5 раз в неделю в течение 20 суток. Первое тестирование проводили через 24 часа после десяти аппликаций, второе - через 24 часа после 20 аппликаций. Особое внимание уделяли состоянию кожи на месте нанесения испытуемого состава. В качестве

критерия оценки полученных результатов была использована пятибалльная система (Алексеева О.Г., Дудева Л.А., 1978; Алексеева О.Г., Петкевич А.И., 1972).

Конъюнктивальная проба

Эксперимент проводили на 5 кроликах. На подготовленный участок кожи ежедневно в течение 20 дней наносили испытуемый состав в дозе 10 мг. Через 24 часа после двадцатой аппликации всем животным проводили конъюнктивальную пробу (Рисунок 7).



Рисунок 7 – Методика проведения конъюнктивальной пробы на кроликах

Для этого под верхнее веко правого глаза вводили по одной капле препарата, смешанного с дистиллированной водой в соотношении 1:10. Левый глаз служил контролем, под его верхнее веко вводили каплю дистиллированной воды. Результаты оценивали через 15 минут, 24 и 48 часов. Критериями положительной конъюнктивальной пробы были развитие помутнения роговицы, острое воспаление слизистой оболочки.

Реакция общей анафилаксии (анафилактический шок)

Эксперимент проведен на 5 морских свинках. Все животные были sensibilizированы путем трехкратного введения состава с интервалом через 1 сутки: в первый день - подкожно, на 3 и 5 дни - внутримышечно из расчета 1 г/кг массы тела животного. Разрешающую инъекцию вводили внутрисердечно на 14-е сутки после sensibilizующей инъекции. Критерием оценки был показатель

реакции специфического лизиса лейкоцитов (РСЛЛ). РСЛЛ считалась положительной, если ее показатели превышали контроль на 10% и более.

Местное раздражающее действие на кожу и слизистую оболочку

Эксперимент проводили на 5 кроликах. На подготовленный участок кожи сперва однократно наносили 200 мг/см² испытуемого состава, затем оценивали возможное местное раздражающее действие. Этим животным за веко правого глаза и на слизистой оболочки рта закладывали инновационную лечебно-профилактическую зубную пасту. Затем животных помещали в индивидуальные домики, исследование проводили в течение 20 дней. Оценку результатов проводили через 15, 60, 120 минут, через 4, 5 и 20 часов после нанесения препаратов. Критериями оценки местного раздражающего действия была его степень, определенная в соответствии с 11 классами (от 0 – отсутствие действия; до 10 – некроз, вызванный раствором вещества).

Кожно-резорбтивное действие

Учитывая высокую трансмукозную и транскутанную способность основы инновационной лечебно-профилактической зубной пасты, важной задачей эксперимента было определение возможности его отрицательного действия на внутренние органы лабораторных животных. Исследование проводили на 10 крысах. Хвосты крыс смазывали инновационной лечебно-профилактической зубной пастой в дозе 200 мг, после чего животные в течение 5 часов находились в фиксированном в «домиках» состоянии. Перед началом эксперимента и через 5 часов регистрировали ориентировочно-исследовательские реакции животных в «открытом поле». Критериями оценки кожно-резорбтивного действия были количество горизонтальных и вертикальных перемещений, обследования «нор», процессов «чистки», актов диуреза и дефекации.

2.3.2 Оценка изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием разработанного лечебно-профилактического средства

Метод полуконтактной атомно-силовой микроскопии

Измерение рельефа поверхности зубной эмали до и после воздействия лечебно-профилактической зубной пасты проводилось на базе Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» Уральского Федерального Университета методом полуконтактной атомно-силовой микроскопии с помощью сканирующего микроскопа AsylumMFP3D (AsylumResearch, США).

Метод сканирующей электронной микроскопии

Сканирующая электронная микроскопия проведена на базе специализированной лаборатории Института геологии и геохимии УрО РАН.

Образцы зубов были выдержаны в течение 1 месяца в исследуемом средстве.

Метод Виккерса

Для оценки изменения микротвердости эмали зубов после воздействия разработанной лечебно-профилактической зубной пасты был использован метод Виккерса с применением прибора ПМТ-3.

Метод рамановской микроспектроскопии

Рамановская микроспектроскопия проведена на базе специализированной лаборатории Института геологии и геохимии УрО РАН научным сотрудником к.г.-м.н. Киселевой Д.В.

Материалы и методы, необходимые для выполнения данных экспериментов представлены в разделе 2.1.

2.4 Материалы и методы клинических исследований

Клиническое обследование и лечение пациентов с комплексной патологией полости рта проведено на базе терапевтического отделения стоматологической поликлиники (гл. врач – д.м.н., доцент Н.В. Мягкова) ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава РФ (ректор – чл.корр., д.м.н., профессор О.П. Ковтун) в соответствии с программой исследования.

Основные этапы работы: организационный; экспериментальный; клинический; обработка полученного материала; анализ полученных результатов; оценка эффективности, разработка рекомендаций и внедрение в практику.

Программа клинического этапа предусматривала:

- формирование групп клинического исследования,
- сбор информации (о стоматологическом и общесоматическом статусе, гигиенической просвещенности пациентов, этиологии ПСЗ),
- проведение лечебно-профилактических мероприятий,
- исследование клинической эффективности нового лечебно-профилактического средства,
- оценка эффективности клинического применения различных пломбировочных материалов в комплексном лечении спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов,
- мониторинг качества реставраций у лиц, занимающихся спортом, с заболеваниями твердых тканей зубов,
- мониторинг качества жизни, обусловленного стоматологическим здоровьем, на фоне комплексного лечения заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов.

Обработка полученных данных предполагала систематизацию информации с учетом выбора пломбировочного материала; показателей, характеризующих качество реставраций на этапах наблюдения. Системный анализ тенденций завершал программу исследования и осуществлялся в целях повышения эффективности лечения заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов, на

основе выбора оптимальных материалов восстановления зубов, коррекции гиперэстезии, профилактики дальнейшего развития патологического процесса.

2.4.1 Методы клинического исследования

Всем пациентам проводилось комплексное стоматологическое обследование, которое включало сбор анамнеза (определение жалоб, анамнеза жизни, анамнеза выявленного заболевания), внешний осмотр, осмотр полости рта, выявление патологии твердых тканей зубов, аномалий прикуса.

При сборе анамнеза обращали внимание частоту возникновения болевых ощущений, провоцирующие факторы, используемые способы лечения и их эффективность. Выясняли наличие сопутствующей соматической патологии, нахождение пациентов на диспансерном наблюдении, подверженность профессиональным вредностям, уровень гигиенического просвещения и мотивации пациента.

Общий осмотр проводили по общепринятой схеме. Внутриротовое обследование проводили согласно традиционному алгоритму. Оценивали гигиеническое состояние полости рта, наличие дефектов зубного ряда, состоянием пломб, протезов, соотношению зубных рядов.

Пародонтологическое обследование начинали с осмотра, включавшего оценку цвета десны, ее контуров, плотности прилегания к тканям зуба, состояния межзубных сосочков и маргинальной десны. С помощью градуированного пуговчатого пародонтального зонда исследовали глубину пародонтальных карманов, рецессию десны, наличие кровоточивости, минерализованного и не минерализованного зубного налета.

Индексная оценка стоматологического статуса пациентов

С целью получения объективных данных о состоянии полости рта пациентов была оценена интенсивность кариеса зубов, использованы традиционные гигиенические и пародонтальные индексы.

Оценка интенсивности поражения кариеса зубов

Для оценки интенсивности поражения кариесом зубов был использован индекс КПУ (з). Для его подсчета у каждого пациента определяли количество зубов, пораженных кариесом (К), пломбированных (П) и удаленных (У). После этого полученные при подсчете числа суммировали.

Для интерпретации полученных значений использовали критерии ВОЗ:

- 0,2-1,5 - очень низкий;
- 1,6-6,2 – низкий;
- 6,3-12,7 – средний;
- 12,8-16,2 – высокий;
- 16,3 и выше – очень высокий.

Определение исходного уровня гигиены полости рта и состояния тканей пародонта

Для оценки гигиенического состояния полости рта рассчитывали упрощенный индекс гигиены полости рта Oral Hygiene Index Simplified (ОНІ-S) (Green – Vermillion, 1964). Для этого обследовали вестибулярные поверхности зубов 1.6, 1.1, 2.6, 3.1 и язычные поверхности зубов 3.6 и 4.6. Определение зубного налета проводили визуально в соответствии с приведенными баллами (Таблица 2).

Таблица 2–Критерии оценки, используемые при подсчете ОНІ-S

Зубной налет (ЗН)		Зубной камень (ЗК)	
признаки	баллы	признаки	баллы
ЗН не обнаружен	0	ЗК не обнаружен	0
Мягкий ЗН покрывает 1/3 поверхности зуба и/или плотный коричневый налет (любое количество)	1	Наддесневой ЗК покрывает 1/3 поверхности зуба	1
Мягкий ЗН покрывает 2/3 поверхности зуба	2	Наддесневой ЗК покрывает 2/3 поверхности зуба и/или поддесневой ЗК в виде отдельных конгломератов	2
Мягкий ЗН покрывает >2/3 поверхности зуба	3	Наддесневой ЗК покрывает >2/3 поверхности зуба и/или поддесневой ЗК – пришеечную часть зуба	3

Значения индекса ОНІ-S подсчитывали по формуле (4):

$$\text{ОНІ-S} = \frac{\text{сумма значений налета (ЗН)}}{\text{количество поверхностей}} + \frac{\text{сумма значений камня (ЗК)}}{\text{количество поверхностей}}, \quad (4)$$

Полученное значение ОНІ-S оценивали в соответствии со следующими критериями:

- 0 – 0,6 – хороший уровень гигиены полости рта;
- 0,7 – 1,6 – удовлетворительный уровень гигиены полости рта;
- 1,7 – 2,5 – неудовлетворительный уровень гигиены полости рта;
- 2,6 и более – плохой уровень гигиены полости рта.

В норме значения индекса ОНІ-S не должны превышать 1,61.

Для определения наличия зубного налёта в десневой области на всех поверхностях зуба на 360° был использован Индекс налета Силнес-Лоу РLI (Таблица 3). Данный индекс позволяет обследовать все зубы или только некоторые зубы, избранные по желанию исследователя. Без окрашивания визуально или зондом изучают наличие мягких зубных отложений на четырех поверхностях зуба. Зонд направляют к десневому желобку.

Таблица 3– Критерии оценки, используемые при подсчете РLI

Коды	Критерии
0	нет зубного налета в десневой области
1	пленка зубного налета, прилипшая к свободному десневому краю или прилежащей поверхности зуба, которая распознается при движении зонда по поверхности
2	умеренное накопление мягкого налета в десневом желобке, на десневом и/или прилежащей зубной поверхности, который может быть виден невооруженным глазом без зонда
3	зубной налет в избытке в области десневого кармана и/или на десневом крае и прилегающей поверхности зуба

РLI полости рта рассчитывают, как среднюю величину от РLI всех исследованных зубов по формуле (5):

$$PLI = \frac{\text{Сумма баллов четырех поверхностей}}{4}, \quad (5)$$

Для оценки динамики изменения воспалительных явлений в десне в процессе лечения использовали папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс (РМА) в модификации С.Parma (1960). Данный индекс вычисляли путем суммирования показателей состояния окрашенной раствором Шиллера – Писарева десны у каждого зуба. Интенсивность окрашивания десны оценивали по следующим критериям:

- отсутствие воспаления – 0 баллов;
- воспаление только десневого сосочка (Р) – 1 балл;
- воспаление маргинальной десны (М) – 2 балла;
- воспаление альвеолярной десны (А) – 3 балла.

Индекс РМА рассчитывали по следующей формуле (6):

$$РМА = \frac{\text{Сумма баллов}}{3 \times \text{число зубов}} \times 100 \%, \quad (6)$$

При определении тяжести гингивита использовали следующие оценочные критерии:

- 30% и менее – легкая степень тяжести гингивита;
- 31 – 60% - средняя степень тяжести гингивита;
- $\geq 61\%$ - тяжелая степень гингивита.

Оценка состояния пациентов с использованием визуально-аналоговой шкалы боли

Для объективации оценки интенсивности боли у пациентов, принявших участие в исследовании, проводилось изучение их состояния с использованием визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ) (Hawker G.A. et al., 2011). Данный способ был выбран, так как ВАШ боли является чувствительным методом

количественной оценки боли. Кроме того, данная шкала легко доступна для усвоения пациентами (Рисунок 8).

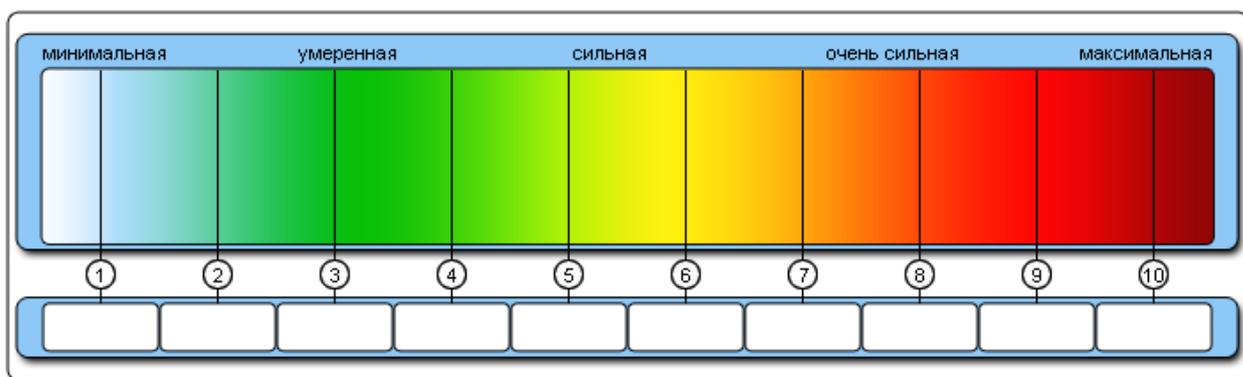


Рисунок 8– Визуально-аналоговая шкала боли (ВАШ)

С целью оценки выраженности болевого симптома каждому обследуемому пациенту показывали шкалу в виде прямой линии длиной 10 см. Начало данной линии соответствовало отсутствию боли – «боли нет». Конечная точка шкалы отражала невыносимую боль – «нестерпимая боль». Линия была вертикальной. Пациенту предлагалось сделать на этой линии отметку, соответствующую интенсивности, испытываемых им в момент обследования болей.

Расстояние между началом линии («нет болей») и сделанной больным отметкой измеряли в сантиметрах и округляли до целого. Каждый сантиметр на ВАШ соответствовал 1 баллу.

2.4.2 Рентгенологические и функциональные методы обследования

Рентгенологические методы обследования

Для объективной оценки состояния твердых тканей зубов, пародонта применялись рентгенологические методы исследования: ортопантомография (аппарат ORTOPHOS 3 (Sirona)), компьютерная томография (GALILEOS (Sirona)), интраоральная контактная радиовизиография. Для оценки состояния твердых тканей зубов, пародонта определяли наличие основных рентгенологических

симптомов (участок просветления в соответствующей области коронки зуба, деструкция кортикальной пластинки, деструкция костной ткани межальвеолярных перегородок со снижением их высоты, образование внутрикостных карманов, изменение костной структуры, появление периапикальных очагов деструкции).

Функциональная диагностика

Оценка электропроводности зубной эмали

По методике, предложенной Ивановой Г.Г. и Леонтьевым В.К., основанной на измерении величины силы микротока, проходящего через твердые ткани зуба на определенных поверхностях (режущий край, бугры, фиссуры, границы прилегания пломб, зубной налет в пришеечной области, вестибулярная поверхность, депульпированные зубы) определяли электропроводность эмали. Метод электрометрии позволял выявлять наличие структурных изменений эмали при кариесе и повышенной стираемости зубов.

Электропроводность твердых тканей зуба определяли с помощью электродиагностического аппарата «Дентэст» ЗАО «Геософтдент», Россия. Измерения проводили при постоянном напряжении 4,26 вольт, а полученные результаты измерений в микроамперах. Поверхности исследуемых зубов тщательно просушивали турундами и струей воздуха в течение 30 с. Масштаб измерений был 1:100. Пассивный электрод (зубоврачебное зеркало) помещали в полость рта, обеспечивая при этом хороший контакт его с мягкими тканями полости рта. В микрошприц (активный электрод) набирали раствор электролита (10% раствор кальция хлорида) с глицерином, так чтобы на торце иглы образовался мениск из электролита. Активный электрод устанавливали на тщательно просушенный исследуемый участок зуба, показания прибора записывали. [13].

При интерпретации результатов электрометрии учитывали классификацию кариеса в зависимости от величины показателя электродиагностического аппарата «Дентэст»:

- 0-0,2 мка – «интактная минерализованная эмаль»;

- 3,9-7,9 мка — «начальный кариес»;
- 8,0-27,7 мка — «поверхностный кариес»;
- 27,8-50 мка – «средний кариес»;
- >50,0 мка — «глубокий кариес».

Величину краевой проницаемости реставраций оценивали по шкале Р.Г. Буянкиной (1987) [5]. Функциональное состояние реставраций оценивалось клинически через 7 дней после пломбирования, а также в сроки 6, 12 и 24 месяца на основании полученных результатов электрометрии.

Методика КОСРЭ-тест

Оценка реминерализующей способности лечебно-профилактической зубной пасты проведена с использованием КОСРЭ-теста (Т.Л. Рединов, В.К. Леонтьев и Г.Д. Овруцкий (1982)). Предлагаемый способ, предназначен для использования при проведении массовых мероприятий по профилактике и лечению кариеса зубов. КОСРЭ-тест позволяет определить структурно-функциональную кариесрезистентность эмали и реминерализующую способность ротовой жидкости при применении исследуемых зубных паст. Способ основан на определении устойчивости эмали к действию кислот, а также реминерализующих свойств слюны. [13]

Для проведения теста применяют кислотный буфер рН 0,3-0,6 и 2% раствор метиленового синего, которые последовательно наносятся на 60 с на поверхность эмали. В течение последующих дней протравленный участок ежедневно прокрашивают раствором метиленового синего. По тому, на какой день после прокрашивания исследуемый участок поверхности эмали утрачивает способность прокрашиваться, судят о его способности реминерализоваться.

Для устойчивых к кариесу людей характерны низкая податливость эмали зубов к действию кислоты (прокрашиваемость ниже 40%) и высокая способность к реминерализации (эмаль утрачивает способность прокрашиваться в течение 1-3 сут). У лиц, подверженных кариесу, отмечаются высокая податливость эмали зубов к действию кислоты (прокрашиваемость 40% и более) и замедленная реминерализация (эмаль прокрашивается в течение 4 суток и более).

У каждого из обследуемых определялся КОСРЭ-тест соответственно в сроки через 1 неделю, 1 месяц, 3 месяца, 6 месяцев и 12 месяцев.

Стоматологические осмотры осуществляли до исследования, после первого применения, через 12 часов после применения (для определения скорости образования зубного налета), через 7 и 14 дней.

Teck-scan диагностика

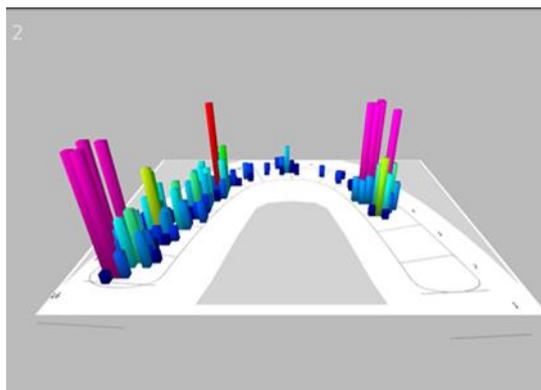
Окклюзионная схема, положение челюстей в положении центральной окклюзии, динамической латероокклюзии, протрузии определялось с использованием аппарата «T-scan III». Для этого используются ультратонкие датчики (0,1 мм), изготовленные на основе майлара (Mylar) – плёнки синтетического полиэфирного волокна (полиэтилентерефталата). Датчики не мешают естественному смыканию зубов; индивидуальный датчик может быть использован для тридцати и более записей; датчики не имеют срока годности. После первичной настройки аппарата, необходимой для учета индивидуальной силы сжатия у пациента, производится запись параметров окклюзии в следующих положениях:

- центральное соотношение для отображения первых окклюзионных контактов;
- максимальное межбугорковое смыкание для определения сил смыкания по всей дуге справа налево в процентном соотношении, дисбаланса окклюзии и времени окклюзии;
- экскурсионные движения нижней челюсти для определения рабочих и нерабочих препятствий и времени дизокклюзии;
- привычное смыкание для определения преждевременных контактов зубов, которые подвергаются перегрузке при жевательных движениях.

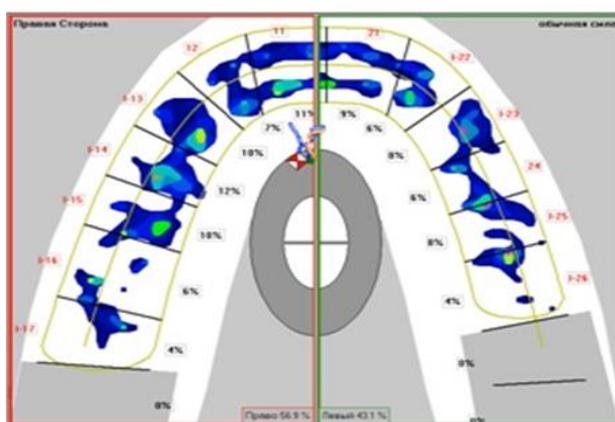
Компьютерный анализ окклюзионных взаимоотношений проводится по данным на экране после обработки их специальной программой (Рисунок 9).



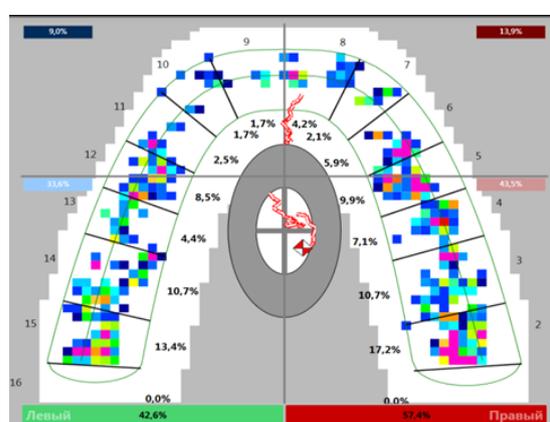
А



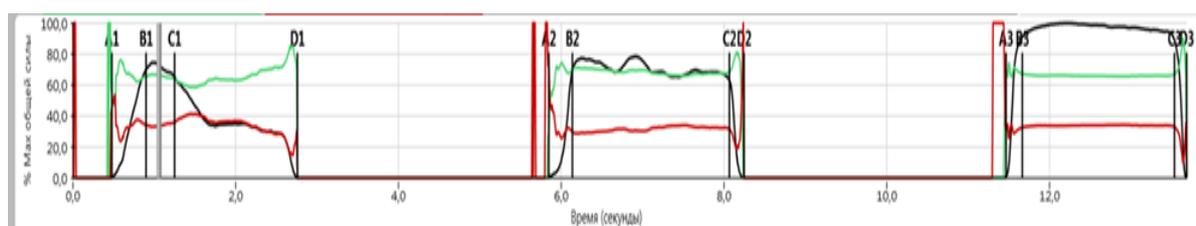
Б



В



Г



Д

Рисунок 9 –Компьютеризированный анализ окклюзии в аппарате «Т-scan III»:
 А – датчик; Б – трехмерное изображение окклюзионных взаимоотношений;
 В – двухмерный контурный рисунок силы сжатия зубов; Г – детальных
 двухмерный контурный рисунок силы сжатия зубов; Д – окно «График»

Реализуются несколько вариантов обработки полученных данных:

- трехмерное изображение, на котором сила сжатия зубов отображается в виде относительных пиков разной высоты и цвета (максимально – красный, минимально – синий);
- двухмерный контурный рисунок, отображающий силу сжатия зубов вдоль зубного ряда и напоминающий окклюзиограмму;
- вид «2-D» (двухмерный вид) отображающий более детально предыдущий рисунок по силе сжатия зубов вдоль зубного ряда. Траектория центра силы (синяя линия в центре контурного рисунка) иллюстрирует «баланс» окклюзии с помощью графического «маркера» и «траектории» центра силы.
- в окне «График» отображается график, который сравнивает левостороннюю и правостороннюю окклюзию в процентах от общей силы смыкания [30, 62, 81, 157].

«Гамбургское тестирование»

Данное исследование подразумевало экспресс диагностику патологии мышц и височно-нижнечелюстного сустава. Оно включало следующие критерии нарушения функции:

- асимметричное открывание рта,
- ограниченное открывания рта или чрезмерное открывание рта,
- наличие внутрисуставных шумов,
- асинхронность окклюзионного звука при смыкании зубов,
- болезненность при пальпации жевательных мышц,
- травматичность эксцентрической окклюзии зубных рядов.

Оценка результата основывается на простом сложении общего числа положительных признаков, благодаря которому возможна предварительная оценка состояния пациентов. Если в результате предварительного обследования был получен только один положительный признак, то пациент оценивается как функционально здоровый. Наличие минимум двух положительных признаков указывает на вероятность наличия дисфункционального заболевания

жевательного аппарата (с вероятностью <40%). Это значит, что при дальнейшем исследовании в большом числе случаев заболевание не обнаруживается. При найденных 3 или более положительных результатах уверенно растет вероятность обнаружения дисфункции у этих пациентов при последующих обследованиях (близко к 100%). Результат исследования должен документироваться, как и все медицинские результаты обследования в истории болезни [22]. При этом для каждого пациента возможен один из приведенных результатов:

- функциональная норма;
- вероятность наличия дисфункции (группа риска);
- наличие дисфункции.

2.4.3 Лабораторная диагностика

Методы лабораторного исследования были использованы с целью оценки степени выраженности патологического процесса и определения эффективности проводимого лечения.

Исследование свойств ротовой жидкости пациентов

С целью изучения активности воспалительного процесса, состояния секреторного иммунитета в полости рта и оценки эффективности проводимого лечения у всех пациентов было проведено исследование свойств ротовой жидкости (РЖ). В процессе исследования были определены общие (общий белок, рН, количество лейкоцитов) и иммунологические показатели (секреторный иммуноглобулин А (sIgA)). С целью определения указанных показателей у каждого пациента было получена РЖ, которую собирали через 1,5-2 часа после еды или натошак. Перед сбором РЖ рекомендовали прополоскать полость рта кипяченой водой.

РЖ аккумулировалась в полости рта в течение 2 мин., затем пациента просили сплюнуть все содержимое полости рта в пробирку. РЖ собирали в одноразовые пробирки (Saliva Caps Set, IBL International GmbH) при помощи соломинки из полипропилена. Минимальный объем РЖ в каждой пробе составлял 1 мл. Полученные образцы замораживали в морозильной камере и доставляли в

лабораторию в замороженном виде (не размораживая) в составе партии образцов. Затем с помощью диагностических тест-полосок Multistix Bayer определяли содержание белка, рН, количество лейкоцитов. Результат учитывали с помощью отражательного фотометра Clinitec 50.

Иммунологическое исследование РЖ включало определение концентрации SIgA методом твердофазного гетерогенного ИФА с использованием тест-систем «Вектор-Бест» и регистрацией на фотометре Multiscan.

Цитоморфологическое исследование буккального эпителия

У всех обследованных брали мазок буккального эпителия для проведения микроядерного теста. Перед взятием образцов рекомендовали прополоскать полость рта кипяченой водой. Затем со слизистой оболочки щеки стерильным шпателем соскабливали эпителиальные клетки, которые аккуратно наносили на предметное стекло. Собранные образцы высушивали. Мазки фиксировали и окрашивали по методу Романовского — Гимзы. На каждом образце подсчитывали не менее 1000 клеток.

В образцах буккального эпителия определяли частоту встречаемости клеток с аномальными ядрами: микроядра, двуядерные клетки, кариорексис, кариолизис. Исследование включало сравнительную оценку частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии. Увеличение микроскопа 600. ГЭ [34, 38, 39].

Исследование свойств РЖ и цитоморфологическое исследование буккального эпителия проводилось в отделе общей патологии ЦНИЛ УГМУ (главный научный сотрудник – д.м.н., профессор В.В. Базарный).

2.5 Материалы и методы лечения заболеваний твердых тканей зубов

Лечение заболеваний твердых тканей зубов проводили согласно следующим документам:

- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 7 декабря 2011 г. N 1496н "Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях"
- Приказ Минздрава РФ от 24 декабря 2012 г. N 1490н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при приостановившемся кариесе и кариесе эмали»;
- Приказ Минздрава РФ от 24 декабря 2012 г. N 1526н «Об утверждении стандарта первичной медико-санитарной помощи при кариесе дентина и цемента» [43-45].

Для восстановления дефектов твердых тканей зубов использовались компомер Dyract XP (Dentsply), композиционный пломбировочный материал Filtek Ultimate (3M ESPE), композитный пломбировочный материал Filtek Bulk Fill Posterior(3M ESPE), нано-керамический композиционный материал Ceram X DUO (Dentsply).

2.6 Методы оценки эффективности проведенного комплексного лечения

Заключение об эффективности проведенного комплексного лечения формулировали на основании оценки его клинической эффективности и динамики изменения лабораторных показателей.

Для оценки реставраций использовали «Критерии оценки композитных реставраций зубов» (А.И. Николаев, Э.М. Гильмияров, А.В. Митронин, В.В. Садовский, 2015) по следующим критериям:

1. Форма реставрации устанавливалась визуально, реставрация должна соответствовать анатомической форме восстанавливаемого зуба.

Окклюзионные контакты оцениваются с помощью артикуляционной бумаги толщиной 40 мкм. Контакты должны быть равномерными на реставрации и на

рядом стоящих зубах и зубах антагонистах. Контакты должны присутствовать на опорных буграх, в центральной фиссуре и на маргинальных гребнях, а также быть равномерными.

А – Реставрация удовлетворяет клиническим требованиям, проведения корректирующих мероприятий не требуется.

В – Реставрация имеет легко устранимые дефекты, требуется незначительная коррекция реставрации.

С – Реставрация имеет дефекты, требующие частичного препарирования с замещением дефекта композиционным материалом. Должен быть рассмотрен вариант полной замены реставрации.

Д – Реставрация полностью разрушена или имеет дефекты, требующие ее полной замены, возможно требуется лечение осложнений (рецидивный кариес, пульпит, периодонтит и др.).

2. Качество контактного пункта определялось с помощью зубной нити-флосса. Флосс вводят в межзубной промежуток, продвигают до десневого края, а затем, плотно прижимая флосс к контактной поверхности зуба или реставрации выводят из межзубного пространства.

А – имеется точечный или плоскостной контакт между соседними зубами, жалоб на застревание пищи в межзубном промежутке пациент не предъявляет, воспалительные явления в межзубном сосочке отсутствуют; флосс с усилием вводится в межзубной промежуток, без задержек скользит по контактной поверхности и с усилием (щелчком) выводится; флосс не разволокняется и не рвется.

В – контакт между соседними зубами имеется, жалоб на застревание пищи в межзубном промежутке и дискомфорт в этой области нет пациент не предъявляет, однако имеется воспаление межзубного сосочка; флосс либо не вводится в межзубной промежуток, либо разволокняется или рвется при перемещении по контактной поверхности. Дефект пломбы может быть устранен контурированием реставрации с использованием боров, полировочных систем и штрипсов.

С – имеется нефункциональный контактный пункт, пациент предъявляет жалобы на дискомфорт и застревание пищи в межзубном промежутке, могут выявляться проблемы при исследовании межзубного промежутка флоссом, отмечается воспаление межзубного сосочка. Нарушены форма, топография и плотность контактного пункта. Дефект может быть устранен путем коррекции реставрации с использованием ограниченного препарирования и пломбирования композитным материалом (восстановление формы маргинального гребня, боковых скатов коронки, формы, топографии и плотности контактного пункта).

Д – нефункциональный контактный пункт, пациент предъявляет жалобы на дискомфорт и застревание пищи в межзубном промежутке, флосс либо свободно, без задержки вводится в межзубной промежуток, либо рвется и застревает при перемещении по контактной поверхности, либо вообще не вводится в межзубной промежуток. Имеется воспаление межзубного сосочка. Дефект невозможно восстановить путем коррекции реставрации. Реставрация частично разрушена, подвижна или отсутствует.

3. Соответствие цвета и прозрачности реставрации и прозрачности тканям зуба — определяли визуально:

А – реставрация не отличается от окружающих тканей зуба ни по цвету, ни по прозрачности. Реставрация устраивает пациента при рассмотрении в зеркало на расстоянии 35-40 см.

В, С – имеется несоответствие в цвете или прозрачности, но в пределах их обычной вариабельности.

Д – пациент не удовлетворен эстетическим результатом реставрации. Несоответствие реставрации по цвету и прозрачности выходит за пределы допустимого по сравнению с оттенком и прозрачностью зуба.

4. Шероховатость поверхности реставрации. Оценивается визуально на основании наличия или отсутствия «сухого блеска» поверхности после ее высушивания.

А – поверхность реставрации гладкая, имеет «сухой блеск».

В – поверхность реставрации слегка шероховатая или «изрытая», не имеет «сухого блеска», ее можно поправить шлифованием и полированием.

С – поверхность реставрации «глубоко изрытая», «сухой блеск» отсутствует, для исправления поверхности требуется «ремонт» (нивелирование углублений).

Д – поверхность разрушена или имеет расслоение, «сухой блеск» отсутствует. Требуется полная замена реставрации.

5. Краевое прилегание (маргинальная адаптация) реставрации.

А – реставрация плотно прилегает к зубу вдоль всей границы. Граница материала с тканями зуба тактильно и визуально не определяется. Отсутствует краевое прокрашивание реставрации кариес маркером. Отсутствует воспалительный процесс в тканях маргинального пародонта, связанный с патогенным воздействием на них оцениваемой реставрации.

В – при исследовании тактильно выявляют незначительную щель на границе реставрации с тканями зуба, имеется краевое окрашивание реставрации кариес-маркером. Наличие белой или серой линии по краю реставрации. Возможно наличие пигментации по краю реставрации, которое не распространяется по направлению к пульпе зуба. Возможно наличие слабо выраженного локализованного гингивита, связанного с нависающим краем реставрации. Дефект краевого прилегания может быть устранен шлифованием и полированием или путем нанесения герметика поверхности композитной реставрации.

С – зондом определяется отчетливая щель или ступенька на границе материала с тканями зуба, зонд застревает в дефекте, обнажены дентин и/или прокладочный материал. Краевое окрашивание реставрации кариес-маркером. Имеется пигментация границы реставрации с тканями зуба, распространяющаяся в направлении пульпы. Дефект краевого прилегания может быть устранен расшлифовыванием и герметизацией текучим композитом. Возможно наличие локализованного гингивита с травмированием десневого края нависающим участком реставрации, который может быть устранен путем контурирования или ремонта реставрации.

D – реставрация частично разрушилась, подвижна или отсутствует. Требуется полная замена реставрации.

6. Наличие рецидивного кариеса и/или кариеса в области прилежащих к реставрации непломбированных фиссур и других кариесвосприимчивых участков.

A – рецидивный кариес и кариес прилежащих к реставрации непломбированных фиссур и слепых ямок отсутствует. На рентгенограмме отсутствуют признаки скрытых кариозных поражений.

B – наличие кариозного поражения фиссур и/или слепых ямок, которые не соприкасаются с границами реставрации. На рентгенограмме возможно наличие тени кариозного поражения. Лечение кариеса может быть проведено с препарированием полости и изготовлением реставрации, не соприкасающейся с оцениваемой реставрацией.

C – кариозное поражение прилежащих к пломбе непломбированных фиссур или рецидивный кариес на границе реставрации с тканями зуба, выявляемый при осмотре и/или зондировании. На рентгенограмме возможно наличие тени кариозного поражения. Лечение может быть проведено без замены, а лишь с незначительной коррекцией реставрации.

D – наличие кариозного поражения прилежащих к пломбе непломбированных фиссур и/или рецидивного кариеса на границе реставрации с тканями зуба. На рентгенограмме возможно наличие тени кариозного поражения. Требуется лечение кариеса зуба с полной заменой композитной реставрации.

7. Внутренняя структура реставрации

A – структура реставрации оптически гомогенна, в ней отсутствуют поры, тени и белые линии.

B – в глубоких слоях реставрации определяются единичные поры небольшого размера (менее 0,5 мм) и/или единичные белые линии. Возможно наличие поверхностных пор небольшого размера, которые могут быть устранены шлифованием и полированием. Коррекции или замены реставрации не требуется.

C – определяются единичные поры размером более 0,5 мм в подповерхностном и поверхностном слоях реставрации. Возможно наличие пигментированных

поверхностных пор. Поры могут быть устранены путем расшлифовывания с последующим запечатыванием текучим композитом. Определяются одиночные тени и белые линии в подповерхностных участках реставрации, не подвергающихся значительным окклюзионным нагрузкам.

D – имеются большое количество поверхностных и подповерхностных пор или единичные поры большого размера, пигментированные поверхностные поры, а также множественные тени и белые линии в толще реставрации. Наличие перечисленных дефектов ухудшает эстетические свойства реставрации, может привести к ее разрушению и не может устранено «ремонт» или шлифованием реставрации. Требуется полная замена реставрации.

8. Наличие постоперативной чувствительности.

A– отсутствие симптомов постоперативной чувствительности в области восстановленного зуба.

B – отмечаются кратковременные простреливающие боли в восстановленном зубе при накусывании или надавливании на поверхность реставрации и/или при воздействии температурных. С течением времени (дни, недели) наблюдается уменьшение болевых ощущений.

C – отмечаются кратковременные простреливающие боли в восстановленном зубе при накусывании или надавливании на поверхность реставрации и/или при воздействии температурных. С течением времени (дни, недели) не наблюдается уменьшение болевых ощущений.

D – прогрессирующие, самопроизвольные, приступообразные боли в области восстановленного зуба. Действие раздражителей провоцирует возникновение болевого приступа, возможно появление болей при накусывании на зуб, «чувство выросшего зуба».

9. Состояние пульпы зуба. Оценивается витальность пульпы зуба, выявляют признаки развития пульпита или периодонтита, связанных с дефектами первичной диагностики или осложнениями в процессе лечения и реставрации зуба с использованием композитных материалов [71].

Функциональное состояние реставраций оценивалось методом электрометрии. Величину краевой проницаемости оценивали по шкале Р.Г. Буянкиной (1987) [18]. Клиническое исследование проводили через 7 дней после пломбирования, а также в сроки 6, 12 и 24 месяца на основании полученных результатов электрометрии.

2.7 Оценка качества жизни пациентов

Для оценки стоматологических составляющих качества жизни (КЖ) у пациентов с ранними проявлениями повышенной стираемости зубов пациентам была предложена анкета модифицированного опросника «Профиль влияния стоматологического здоровья» ОНIP-14-aesthetic-RU (Гилева О.С., Мкратьева М.А. 2013г.). Анкета содержала 7 блоков вопросов, отражающих ключевые позиции по ограничению функции, проявлениям физической боли, физических расстройств, психологического дискомфорта и психологических расстройств, социальной дезадаптации и ущерба (таб.3). На каждый вопрос пациент отвечал по пяти вариантам ответа: от «очень часто» (4 балла) до «никогда» (0 баллов). Об ухудшении стоматологических параметров КЖ свидетельствовало снижение количество баллов до максимального – 56 баллов. Стоматологические показатели КЖ оценивали до лечения и после лечения через 6 месяцев.

2.8 Статистическая обработка данных

Весь материал был подвергнут обработке методами вариационной статистики с анализом множественной корреляции признаков. Широко применялись различные виды относительных величин [33]. Средние величины, их ошибки, среднеквадратичное отклонение и коэффициент вариации рассчитаны на основании вариационных рядов. Результаты в таблицах представлены в виде средней арифметической и ее ошибки ($M \pm m$) [138].

Достоверность различий (p) между средними в группах оценивали согласно t -критерию Стьюдента для независимых выборок, внутри групп – с

помощью согласно t-критерия Стьюдента для парных данных. Перед проведением сравнения средних в различных группах определялось наличие (или отсутствие) статистически значимой (на уровне 0,05) разницы между дисперсиями показателей. В тех случаях, когда эта разница была установлена, для сравнения средних применялся критерий Стьюдента [189].

Для решения графических задач применяли электронные таблицы EXCEL 2010 (Windows 10: Home Premium, Microsoft, США), для решения задач многомерной статистики – программу «StatisticaforWindows, ver. 6.0».

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Результаты экспериментального исследования структурных особенностей твердых тканей зубов спортсменов

Методом пк-АСМ с помощью сканирующего микроскопа Asylum MFP3D (Asylum Research, США) был проведен сравнительный анализ микроструктуры эмали интактных зубов (образец 1) и эмали зуба спортсменов (образец 2). Регистрировалось изменение амплитуды колебаний кантеливера и сдвиг фазы, обусловленный неоднородностью поверхности кристаллов гидроксиапатита. При визуальном анализе изображений установлено, что эмаль интактного зуба имеет единую структуру. Ее поверхность гладкая, но микрорельеф неоднороден: определяются впадины и крупные наросты, которые занимают значительную площадь изображения и являются кристаллами гидроксиапатита (Рисунок 10).

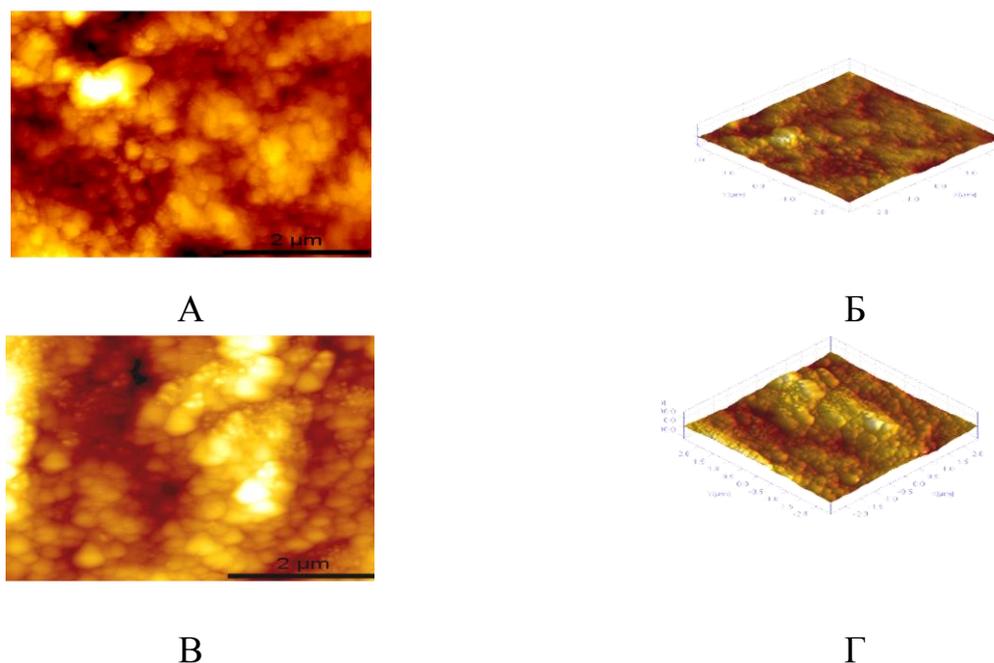
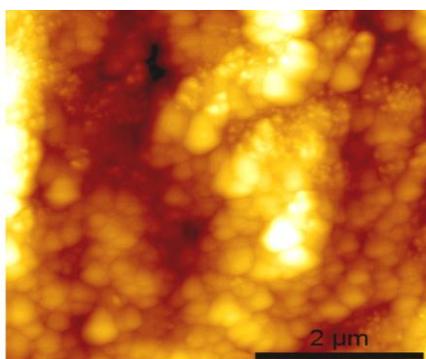


Рисунок 10 – Изображение вестибулярной: А – топография; Б – трехмерное отображение рельефа поверхности и оральной; В – топография; Г – трехмерное отображение рельефа поверхности эмали интактного зуба

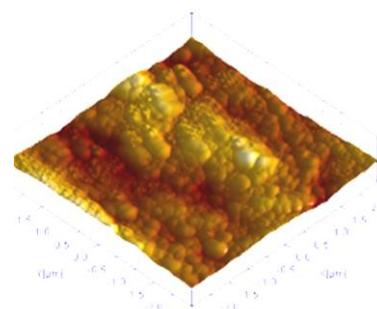
Размер этих наростов колеблется от 70-100 нм до 200 нм. Сравнение полученных результатов показало, что аппроксимальная поверхность отличается от вестибулярной размерами неоднородностей.

Плотность упаковки кристаллов гидроксиапатита на вестибулярной поверхности выше, чем на аппроксимальной. На преимущественно ровной поверхности эмали, во всех исследованных областях наблюдаются углубления (с линейными размерами от 2 до 10 мкм). Размеры и количество углублений увеличиваются в зависимости от расстояния от жевательной поверхности зуба.

При топографическом анализе микроструктуры эмали интактных зубов и эмали зубов спортсменов выявлены значительные различия. На зубах спортсменов имеется изменение микрорельефа: увеличение пористости поверхности за счет расширения и разрушения межпризменных пространств, деструкции и утраты четкости «рисунка» расположения эмалевых призм. В эмали между кристаллами определяются поры, размером 0,1-0,5 мкм. (Рисунок 11).



А



Б

Рисунок 11 – Изображение поверхности эмали образца 2: А – топография;
Б – трехмерное отображение рельефа поверхности

Также при исследовании были установлены участки с неглубокими каналами, с нечеткой кристаллической структурой, размытостью контуров эмалевых призм и межпризменных пространств, сглаженностью рельефа поверхности.

Визуальная оценка полученных данных является субъективной. Для количественной оценки параметров из изображений топографии были рассчитаны значения шероховатости, приведенные в таблице 4.

Таблица 4 – Профилометрические показатели твердых тканей зубов

№ Измерения	Шероховатость эмали, нм			
	Образец 1		Образец 2	
	Sa	Sq	Sa	Sq
1	10,3	13,7	19,1	24,3
2	11,5	14,4	18	23,1
3	12,4	16,8	21	26,1
4	13,1	15,2	18,9	19,4
5	12,8	16,4	17,1	18,8
Среднее значение, нм	11,8	15,5	17,0	21,7
Δ , нм	1,0	1,6	3,4	4

Sa – среднеарифметическое отклонение от среднего уровня.

Sq – среднеквадратичное отклонение от среднего уровня.

$p \leq 0,01$

Методом сканирующей электронной микроскопии с ЭДС приставкой доказано гипоминерализация эмали зубов по содержанию ионов кальция и фосфора (Рисунок 12).

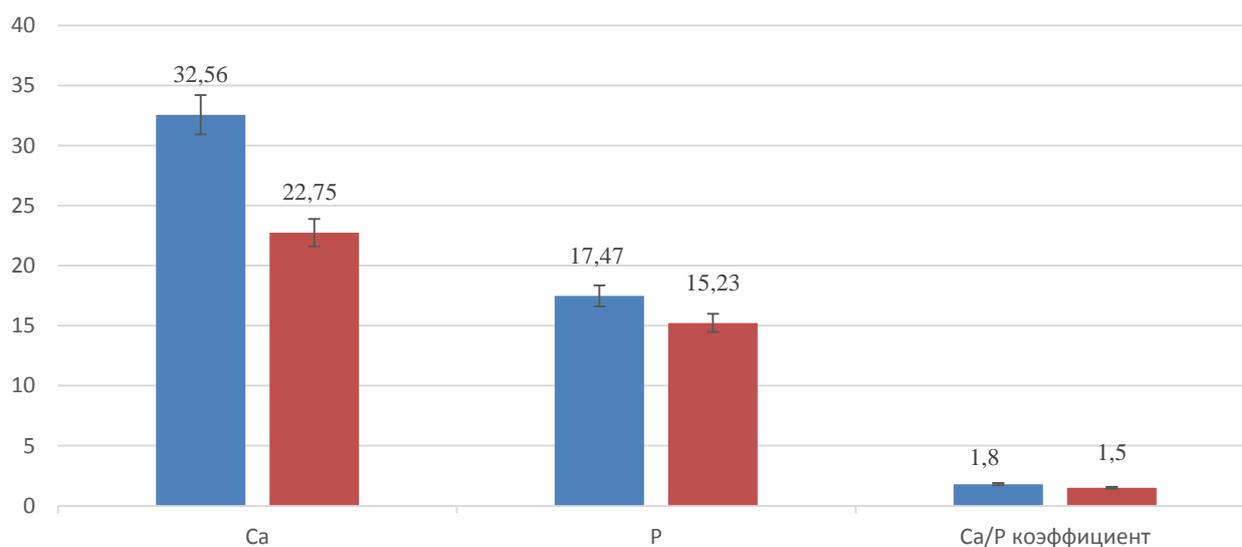


Рисунок 12 – Элементный анализ поверхностного слоя эмали зуба

Методом рамановской спектроскопии установлена низкая кристалличность, дефекты структуры гидроксиапатитов эмали зубов спортсменов: пространственные изменения кристаллов гидроксиапатита, наибольшее содержанием разупорядоченного фосфата (Рисунок 13).

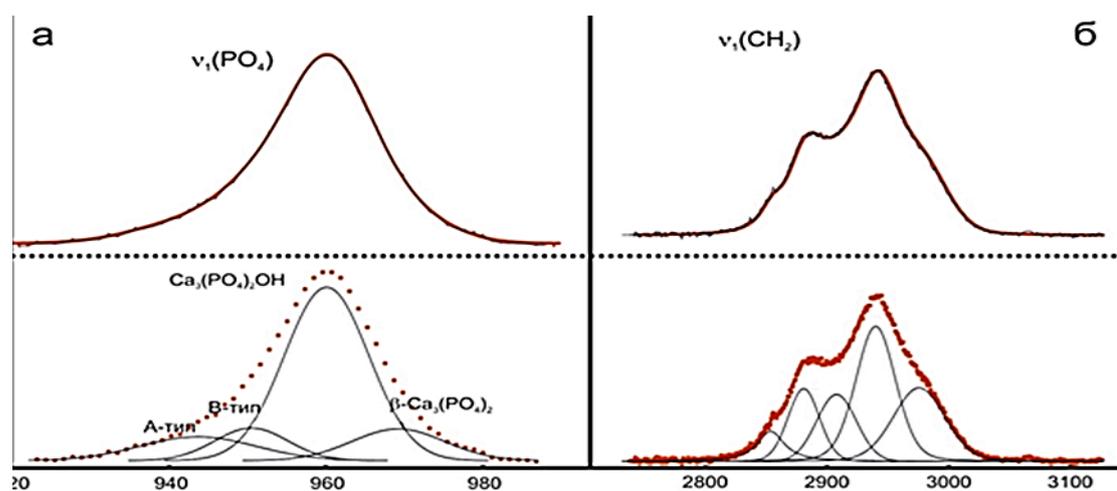


Рисунок 13 – Фрагменты экспериментальных спектров рамановского рассеяния около 960 см-1 (колебание неорганической составляющей выраженной тетраэдром PO₄) (а) и около 2900 см-1 (колебание органической составляющей, выраженной CH₂) (б) и разложение их на составляющие

3.2 Результаты экспериментального исследования действия инновационного лечебно-профилактического средства на лабораторных животных

Острая токсичность

В течение всего периода наблюдения, составившего 2 недели, все животные, получившие внутрижелудочное введение 50-% раствора инновационной лечебно-профилактической зубной пасты, проявляли нормальную активность. Состояние животных практически не отличалось от такового у интактных. Выраженной седации не отмечалось. Отличительных особенностей в

характере и частоте сокращения брюшных мышц при дыхании и одышки у животных, находившихся в эксперименте, отмечено не было. Степень их реакции на внешние раздражители соответствовала таковой у интактных животных (Таблица 5).

Таблица 5 – Показатели острой токсичности инновационной лечебно-профилактической зубной пасты

Препарат, концентрация	Доза, мг/кг	Количество животных		Погибло		Выжило		Величина LD50, мг/кг
		самки	самцы	самки	самцы	самки	самцы	
мыши								
Зубная паста 50% внутрибрюшинно	1250	4	4	0	0	4	4	Не определяется
	2500	4	4	0	0	4	4	
	3750	4	4	0	0	4	4	
Зубная паста 50% внутрижелудочно	2500	4	4	0	0	4	4	
	25000	4	4	0	0	4	4	
крысы								
Зубная паста 50% внутрибрюшинно	1250	2	2	0	0	2	2	Не определяется
	2500	2	2	0	0	2	2	
	3750	2	2	0	0	2	2	
Зубная паста 50% внутрижелудочно	2500	2	2	0	0	2	2	
	25000	2	2	0	0	2	2	

Субхроническая и хроническая токсичность

Общее состояние и прирост массы тела животных, получивших исследуемый состав, не отличались от такового у интактных особей. На участках нанесения состава при визуальном осмотре видимых патологических изменений выявлено не было.

У крыс, получавших инновационную лечебно-профилактическую зубную пасту в максимальной дозе в течение периода наблюдения, отмечалось некоторое понижение активности. Количество пересеченных квадратов в «открытом поле» у животных в исследуемой группе понизилось в среднем на 15,0%, число «вставаний» и «обследований нор» - на 17,0% по сравнению с аналогичными показателями животных до получения исследуемого состава.

Кумулятивные свойства

LD 50 при однократном применении изучаемой инновационной лечебно-профилактической зубной пасты определить не удалось из-за ее малой токсичности. В течение 15-дневного наблюдения летальных исходов животных не проявилось. Состояние животных не отличалось от такового у интактных. По этой причине при исследовании хронической токсичности высшая разовая доза для препаратов приравнена к 1/10 максимально допустимого для введения объема в желудок.

Оценка показателей гексеналового сна

Данные, полученные в результате исследования показателей гексеналового сна, позволяют сделать вывод об отсутствии отрицательного влияния исследуемой зубной пасты на организм лабораторных животных. Показатели гексеналового сна после введения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты представлены в таблице (Таблица 6).

Таблица 5 – Показатели гексеналового сна после 30-дневного внутрижелудочного введения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты

Группа животных	Препарат	Исходный латентный период, мин	Через 30 дней, мин	Исходная продолжительность сна, мин	Через 90 дней, мин
Контрольная группа	Вода дистиллированная	3,5*±0,05	3,3*±0,03	150,2*±1,5	148,2*±2,2
Исследуемая группа	50% зубная паста 1/10 внутри-желудочно	3,3±0,05	3,15±0,05	147,9±1,3	145,5±2,0

Примечание: * - различия статистически значимы в сравнении с группой контроля, $p < 0,05$ при $n=10$

Таким образом, инновационная лечебно-профилактическая зубная паста нетоксична.

Оценка влияния на уровень активности трансаминаз сыворотки крови

Уровень печеночных ферментов сыворотки крови крыс при внутрижелудочном введении и накожном нанесении изучаемого состава приведен в таблице (Таблица 7).

В биохимическом анализе крови лабораторных животных наблюдалось изменение уровня активности АСТ и АЛТ при внутрижелудочном введении и накожном нанесении исследуемой зубной пасты, соответствующее таковому у животных контрольной группы.

Таблица 6 – Биохимические показатели функции печени у крыс при воздействии изучаемых препаратов

Препарат	АСТ, Е/л	АЛТ, Е/л
1,5 мл 50% раствора зубной пасты внутрижелудочно	112,6* ± 5,6	57,5* ± 2,7
1,5 мл 50% раствора зубной пасты накожно	113,5 ± 5,3	56,1 ± 2,5
Контрольная группа 1,5 мл воды для инъекций внутрижелудочно	112,1 ± 5,7	56,6 ± 2,6

Примечание: * - различия статистически значимы в сравнении с группой контроля, $p < 0,05$ при $n=10$

Таким образом, изучаемая инновационная лечебно-профилактическая зубная паста не способствует повышению уровня печеночных ферментов, что говорит об отсутствии ее отрицательного влияния на функцию печени.

Результаты оценки аллергезирующего действия

Метод накожных аппликаций

На протяжении всего периода наблюдения за лабораторными животными видимых патологических изменений в области воздействия отмечено не было. Ни в одном из случаев возникновения эритемы и отека не наблюдалось. Суммарный балл появления эритемы в соответствии с пятибалльной системой оценки составил 0 баллов. Таким образом, опасность сенсibilизации организма при

нанесении инновационной лечебно-профилактической зубной пасты на неповрежденную кожу мало вероятно.

Конъюнктивальная проба

При оценке результатов конъюнктивальной пробы ни в одном случае изменений склеры, конъюнктивы, слезного протока, отличных от физиологических, отмечено не было. Развития помутнения роговицы, острого воспаления слизистой оболочки не наблюдалось. Результаты осмотра участка слизистой оболочки, подвергнутого воздействию изучаемого состава, соответствовали результатам осмотра контрольного участка - слизистая оболочка левого глаза кролика (Рисунок 14).



А

Б

Рисунок 14 – Конъюнктивальная проба кролика во время экспериментального исследования:

А – до нанесения исследуемого состава;

Б – после нанесения исследуемого состава.

Реакция общей анафилаксии (анафилактический шок)

Показатели РСЛЛ при изучении инновационной лечебно-профилактической зубной пасты представлены в таблице 8. Показатели РСЛЛ при изучении инновационной лечебно-профилактической зубной пасты во всех случаях меньше критерия положительной оценки (менее 10%) и уровня контроля (дистиллированная вода).

Таблица 7 – Результаты реакции специфического лизиса лейкоцитов у крыс

№	Предполагаемый аллерген	Показатели РСЛЛ, %	
		Через 24 часа	Через 15 суток
1	Контроль (дист. вода)	3,52*± 0,20	4,24*± 0,16
2	Зубная паста	3,59 ± 0,21	4,16 ± 0,12

Примечание: * - различия статистически значимы в сравнении с группой контроля, $p < 0,05$ при $n=10$

Таким образом, риск сенсibilизации организма при аппликации на слизистую оболочку изучаемого состава минимален.

Местное раздражающее действие на кожу и слизистую оболочку

На протяжении всего периода наблюдения за лабораторными животными изменений участков кожи и слизистой оболочки, подвергнутых нанесению исследуемой зубной пасты, установлено не было. Признаков воспалительной или аллергической реакции (гиперемия, отек, образование патологических элементов) не наблюдалось. Степень местного раздражающего действия, определенная в соответствии с 11 классами, была равна 0.

Кожно-резорбтивное действие

На протяжении всего периода наблюдения реакция животных на введение инновационной лечебно-профилактической зубной пасты соответствовала физиологической. Ориентировочно-исследовательские реакции в «открытом поле» у животных, подвергнутых воздействию исследуемого состава, соответствовали физиологической норме. Изменений в горизонтальном и вертикальном перемещении, количестве обследования «нор», «чистки», актов диуреза и дефекации не выявлено. Таким образом, отрицательных эффектов при применении инновационной лечебно-профилактической зубной пасты установить не удалось.

Данные, полученные в серии экспериментальных исследований на лабораторных животных, позволили сделать следующие основные выводы:

1. Результаты экспериментального исследования инновационной лечебно-профилактической зубной пасты на основе глицеролатов кремния показали отсутствие у нее общетоксических свойств.

2. В эксперименте на лабораторных животных доказано, что исследуемый состав не обладают аллергизирующим действием.

Таким образом, серия экспериментальных исследований на лабораторных животных показала безопасность применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты.

3.3 Оценка изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием инновационного лечебно-профилактического средства

Анализ изменения микроструктуры эмали зубов после экспозиции в новой лечебно-профилактической зубной пасте

Для каждого образца с помощью ПК-АСМ было проведено пять измерений рельефа поверхности эмали зуба на площади 5x5 мкм до и после экспозиции в новой лечебно-профилактической зубной пасте. Полученные типичные изображения для каждого из образцов: топография, дифференциальный сигнал и трехмерное изображение рельефа приведены на рисунке 15.

При визуальном анализе изображений установлено, что эмаль имеет гладкую поверхность с неоднородным микрорельефом. На всех исследуемых шлифах определяются впадины и крупные наросты, являющиеся кристаллами гидроксиапатита. Сравнение полученных изображений показало, что образцы отличаются друг от друга размерами неоднородностей. Визуальная оценка полученных данных является субъективной.

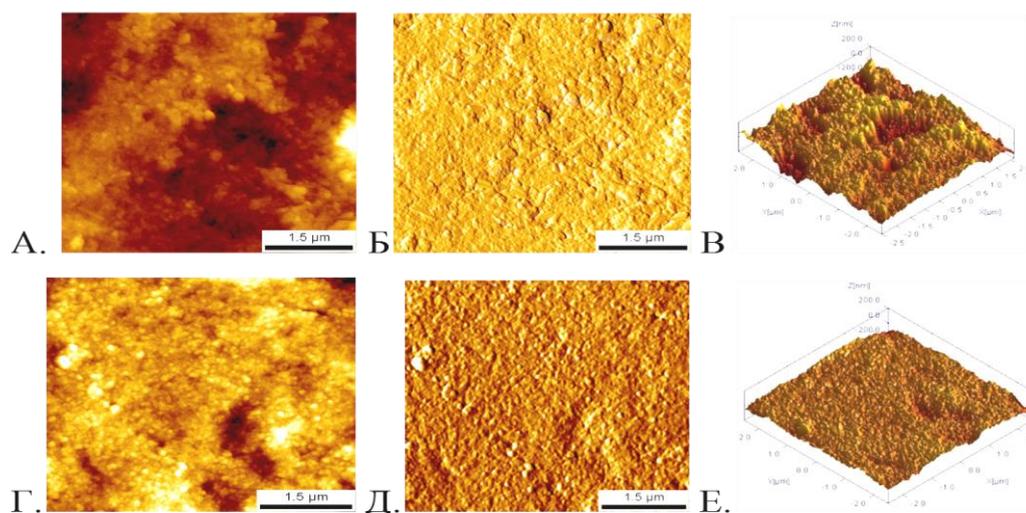


Рисунок 15 – Изображения образцов до погружения: А – топография;

Б – дифференциальный сигнал; В– трехмерное отображение рельефа поверхности) и после погружения; Г – топография; Д – дифференциальный сигнал; Е – трехмерное отображение рельефа поверхности) в лечебно-профилактическое средство

Для количественной оценки параметров из изображений топографии были рассчитаны значения шероховатости, приведенные в таблице 9.

Таблица 8 – Профилометрические показатели твердых тканей зубов

Измерение	Шероховатость эмали			
	до погружения в лечебно-профилактическое средство		после погружения в лечебно-профилактическое средство	
	Sa, нм	Sq, нм	Sa, нм	Sq, нм
1	28.3	38.6	19.1	25.3
2	40.3	55.2	16.7	23.1
3	44.7	59.2	19.7	26.7
4	20	27.6	20.5	28.2
5	33.1	45.5	14.3	19.4
Среднее	33.3	45.2	18.1	24.5
Δ, нм	9.8	12.7	2.5	3.4

Sa – среднеарифметическое отклонение от среднего уровня

Sq – среднеквадратичное отклонение от среднего уровня

Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$)

Проанализировав полученные данные, установлено, что значение шероховатости образца после погружения в инновационное лечебно-профилактическое средство значительно меньше, чем до погружения.

Таким образом, инновационное лечебно-профилактическое средство для полости рта на основе кремнийорганического глицерогидрогеля целесообразно и эффективно использовать у широкого круга пациентов с заболеваниями твердых тканей зубов.

Количественный элементный анализ поверхности эмали зубов после экспозиции в реминерализующих растворах методом сканирующей электронной микроскопии

Система энергодисперсионного микроанализа – ЭДС приставка сканирующего электронного микроскопа благодаря кремний-дрейфовым детекторам позволяет осуществлять локальный элементный и фазовый анализ тонких или чувствительных к воздействию электронного пучка образцов. Минимальный размер анализируемой области составляет 1мкм. Поверхность образцов была изучена с использованием СЭМ при увеличении 50,100 и 500. Измерения химического состава поверхности каждого образца проводилось в десяти точках. Полученные данные представлены в таблице 10.

Таблица 9–Элементный анализ поверхностного слоя зубной эмали

Элемент	До обработки лечебно-профилактическим средством	После обработки лечебно-профилактическим средством
Si	0,14±0,04	0,64±0,12
Ca	36,68±4,35	42,28±5,15
P	19,98±1,75	20,48±1,94

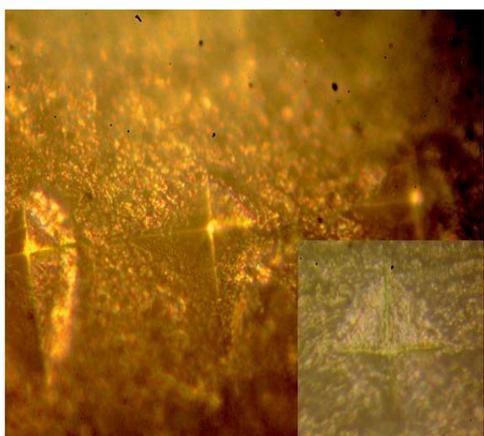
Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$)

В результате исследования было выявлено статистически значимое увеличение ионов кальция в 1,2 раза и кремния в 4,5 раза на поверхности шлифов

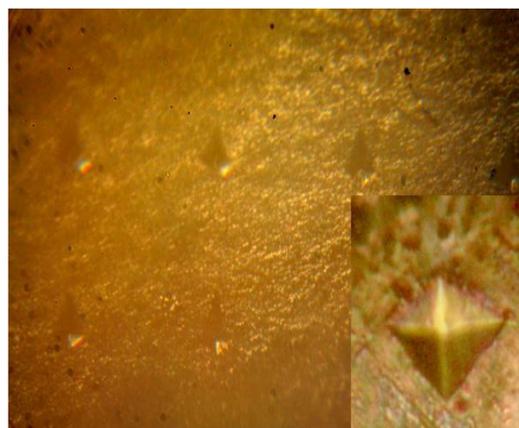
эмали после аппликации препарата. Увеличение показателей данных элементов может способствовать укреплению структуры твердых тканей зубов.

Измерение микротвердости эмали зубов после аппликации нового лечебно-профилактического средства

При измерении микротвердости отпечатки индектора на поверхности образцов до обработки по форме представляют ромб с четкими границами по периметру со средним значением диагонали $5,4 \times 10^{-3}$ мм (Рисунок 16А). Форма отпечатков индектора на поверхности образцов после обработки отличается неправильной формой фигуры в виде вытянутого ромба со средним значением диагонали $3,5 \times 10^{-3}$ мм в условиях одного итого же груза (200г.) (Рисунок 16 Б).



А



Б

Рисунок 16 – Микрофотография отпечатков индектора на поверхности образца:

А – до обработки лечебно-профилактическим средством;

Б – после обработки лечебно-профилактическим средством

Разность контуров, глубины погружения индектора и плоскопараллельных поверхностей образцов говорит о разности показателей микротвердости эмали исследуемых зубов. Данные результаты подтверждаются числовым значением микротвердости эмали по Виккерсу и представлены в таблице 11.

Таблица 10– Динамика изменения показателя микротвердости эмали зубов

	Показатели микротвердости эмали зуба по Виккерсу, МПа
До обработки лечебно-профилактическим средством	3010 ± 290
После обработки лечебно-профилактическим средством	4040 ± 410

Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$)

Определяется повышение микротвердости эмали ~ в 1,4 раза, что снижает риск развития патологии твердых тканей зубов, что говорит об увеличении прочностных характеристик твердых тканей зуба.

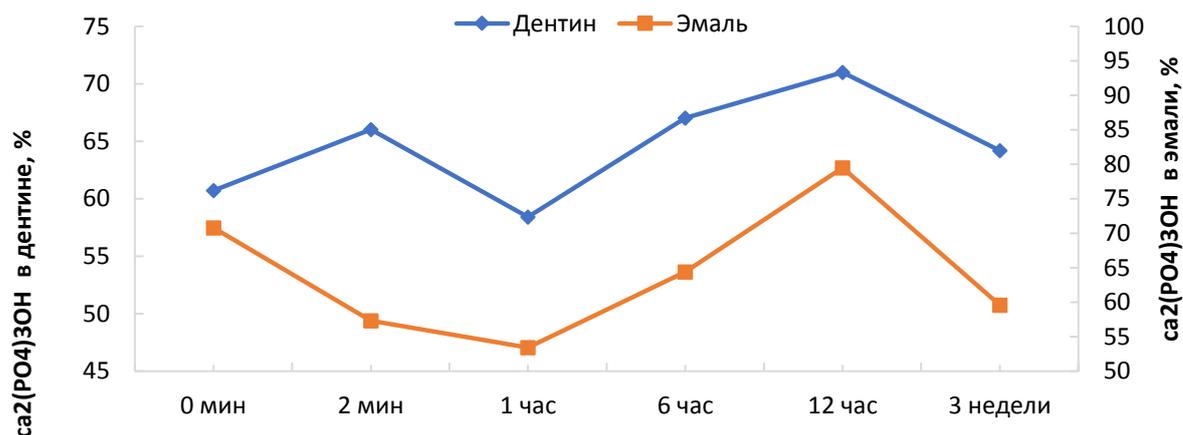
Определение структуры твердых тканей зуба после экспозиции в новой лечебно-профилактической зубной пасты методом рамановской спектроскопии

Методом рамановской микроспектроскопии было исследовано 6 образцов (обработанные пастой через 1 ч, 6 ч, 12 ч, 3 недели и один необработанный зуб, использовавшийся в качестве контрольного). Возбуждение спектров рамановского рассеяния было выполнено с использованием рамановского спектрометра HoribaLabRam HR800 Evolution, оборудованного микроскопом Olympus BX-FM (объектив LMPlanFL N 50X, NA=0.5) и He-Ne-лазером (длина волны возбуждения 488 нм), дифракционной решеткой 600 шт/мм, работающего в режиме конфокальной съемки с пространственным латеральным разрешением порядка 1–2 мкм. Время накопления спектра составило 2 с, количество накоплений – 10.

На спектрах фиксируются линии от колебаний минеральной составляющей – карбонат-гидроксиапатита: симметричного валентного колебания ν_1 PO_4^{3-} (~960 см^{-1}), деформационных колебаний ν_4 PO_4^{3-} (430 и 580 см^{-1}), а также валентных ν_1 колебаний примесных карбонат-ионов В-типа, замещающих фосфат-ионы в решетке апатита (1065 – 1070 см^{-1}) (интерпретация полос согласно [Kirchner, 1997]). Также явно выражены колебания органической матрицы: колебания

углеродных связей в пролине и гидроксипролине, фенилаланине, связей NH и C=O в амиде типов I и III (интерпретация полос согласно [Kirchner, 1997]).

Отмечается максимальное значение незамещенного $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ в эмали и дентине через 12 часов после нанесения новой лечебно-профилактической зубной пасты (Рисунок 17).



Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,005$)

Рисунок 17—Зависимость доли незамещенного $\text{Ca}_2(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ в эмали и дентине от времени нанесения пасты

Таким образом, серия экспериментов доказало, что инновационное лечебно-профилактическое средство для полости рта на основе кремнийорганического глицерогидрогеля улучшает физико-химические свойства эмали зубов.

ГЛАВА 4. РЕЗУЛЬТАТЫ КЛИНИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

4.1 Данные первичного обследования

В настоящем исследовании приняли участие 125 спортсменов различного уровня тренированности, в разные периоды тренировочного цикла, в возрасте 18-35 лет, что соответствует молодому возрасту в соответствии с классификацией ВОЗ. Средний возраст составил 28,6 лет (Рисунок 18). Средняя длительность профессиональным занятием спортом – $15,5 \pm 4,3$ г.

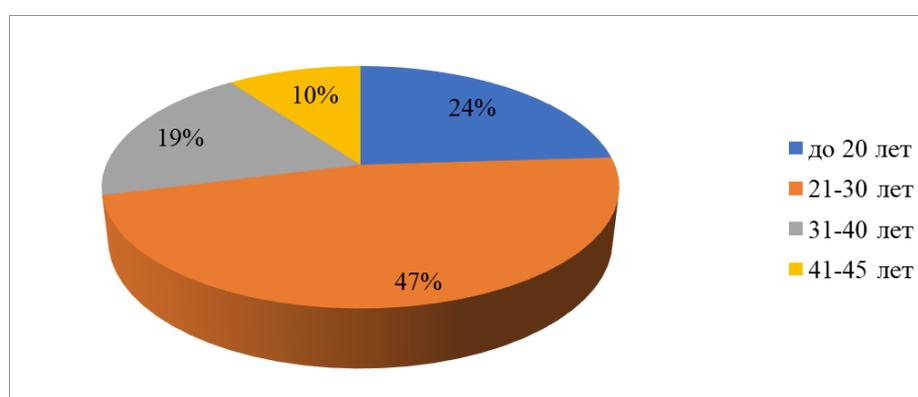


Рисунок 18– Возрастная структура пациентов, принявших участие в исследовании

В исследовании приняло участие 84% мужчин и 16 % женщин (Рисунок 19).

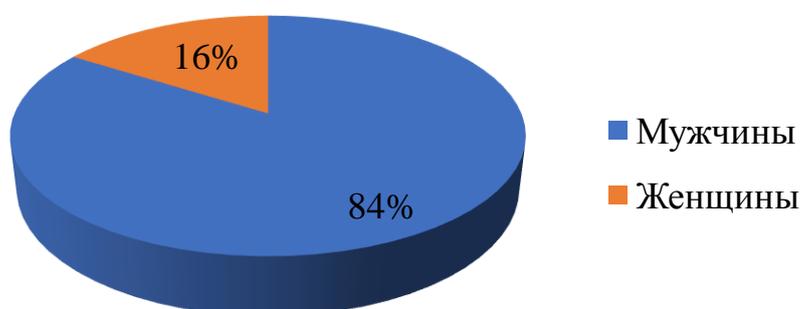


Рисунок 19– Половой состав пациентов, включенных в исследование

Все спортсмены были разделены на 3 подгруппы, согласно Олимпийской классификации видов спорта:

- подгруппа, занимающихся циклическими видами спорта: легкая атлетика, плавание, гребля, лыжный спорт;
- подгруппа, занимающаяся скоростно-силовыми видами спорта: теннис, бокс, тяжелая атлетика;
- подгруппа, занимающаяся игровыми видами спорта: футбол, хоккей, волейбол.

Контрольную группу составили 50 человек физически активных, но не занимающихся спортом. Гендерно–возрастной состав контрольной группы аналогичен исследуемой группе.

Структура сопутствующей соматической патологии

При анализе анкеты первичного пациента о состоянии здоровья было установлено, что 67% исследованных имеют системные заболевания (Таблица 12).

Таблица 11– Структура сопутствующей соматической патологии пациентов

№	Органы и системы	Распространенность у пациентов, включенных в исследование, (%)	Распространенность по данным литературы, (%)	Нозологические формы
1.	Нервная система и органы чувств	15%	8-80%	-сотрясение головного мозга в анамнезе -близорукость -дальнозоркость
2.	Сердечно-сосудистая система	20%	20-60%	-нарушение сердечного ритма -нарушение сердечной проводимости
3.	Желудочно-кишечный тракт	25%	14-90%	-хронический гастрит -дискинезия -желчевыводящих путей -аппендэктомия в анамнезе
4.	ЛОР-органы	45%	30-70%	-хронический ринит, -хронический тонзиллит.
5.	Опорно-двигательный аппарат	48%	15-30%	- переломы, - вывихи
6.	Эндокринная система	11%	5-60%	-эндемический зоб

У всех пациентов, включенных в исследование, сопутствующие заболевания находились в стадии компенсации.

Наиболее часто из сопутствующей патологии отмечали заболевания ЛОР-органов – 45%, опорно-двигательного аппарата – 48%, желудочно-кишечного тракта – 25%. Реже у обследуемых встречались заболевания нервной системы – 15%, эндокринной системы – 11%, что сравнительно меньше данных по популяции в целом.

Розанов Н.Н. выделяет агрессивные факторы влияния внешней среды на организм спортсмена, занимающегося тем или иным видом спорта, условия спортивной деятельности, при которых могут развиваться соматические заболевания и совокупность специфических факторов разных видов спорта, воздействующих на организм спортсменов[145].

Ротовое дыхание негативно воздействует на здоровье легкоатлетов-бегунов и является фактором риска развития заболеваний у спортсменов. У лыжников негативное воздействие оказывает не только ротовое дыхание, но и холодный воздух и спортивные напитки. В игровых видах спорта и циклическом виде спорта гимнастике, негативным является сухой, пыльный воздух в зале закрытого помещения, травмы, специфические диеты.

Из перенесенных заболеваний детского возраста 95% пациентов отметили детские инфекции. О наличии профессиональных вредностей в виде вибрации, контакта с химическими веществами (кислоты, щелочи) сообщили 3,5 % пациентов.

О проведенном ортодонтическом лечении в подростковом и юношеском возрасте сообщили 20 % пациентов. Ни один из опрошенных не указал на постоянный прием лекарственных препаратов.

4.2 Результаты клинико-лабораторного обследования спортсменов до лечения

Пациенты, включённые в исследование, предъявляли жалобы на кариозные полости (74%), дефекты твердых тканей зубов (35%), кровоточивость десен (42%), наличие зубных отложений (25%), неприятный запах изо рта (15%), гиперестезию зубов (35%). При опросе 38% спортсменов предъявляли жалобы на дискомфорт в области височно-нижнечелюстного сустава и скованность мышц челюстно-лицевой области по утрам и после напряженных тренировок, скрежетание зубами во сне, спонтанное стискивание зубов.

Индексная оценка стоматологического статуса пациентов

В результате стоматологического осмотра было выявлено, что здоровыми являются лишь 5,5% спортсменов. Показатели стоматологических индексов определялись следующим образом: КПУ(з)=0, ОНІ-S=0,7±0,1; РМА=8±2%. В контрольной группе здоровыми выявлены 15,5% (КПУ(з)=0, ОНІ-S=0,5±0,1; РМА=6±2%).

Индекс интенсивности кариеса зубов КПУ (з) в группе спортсменов, занимающихся циклическими видами спорта, составил 10,2±3,5, скоростно-силовыми - 13,4±2,5, игровыми видами спорта – 12,6±3,2, что соответствует высокому уровню интенсивности кариеса зубов в соответствии с критериями ВОЗ, в контрольной - 7,3±4,08, что соответствует среднему уровню интенсивности кариеса зубов. В группе спортсменов в санации полости рта нуждалось 56,5%, в контрольной группе 35,5% (Рисунок 20).

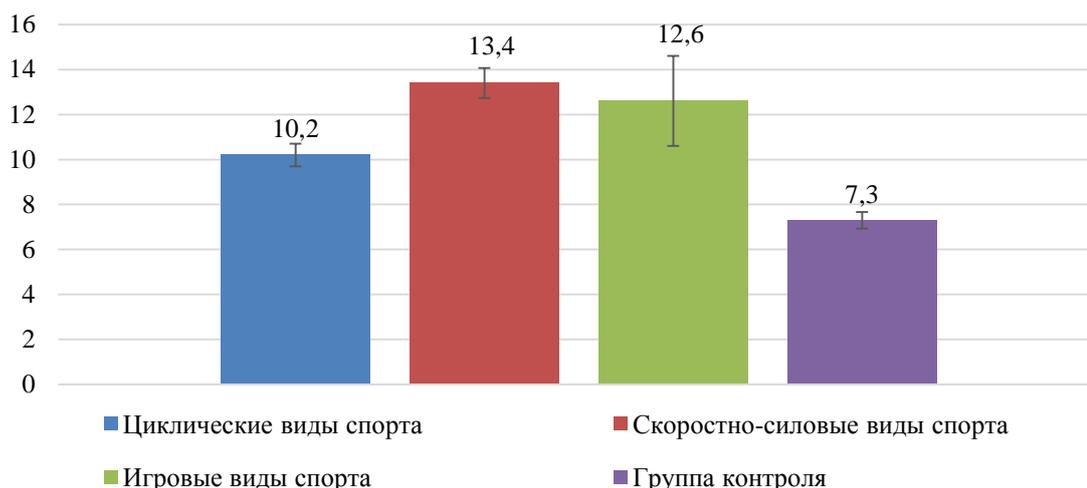


Рисунок 20 – Результаты оценки индекса интенсивности кариеса КПУ(з)

В ходе стоматологического обследования были выявлены некариозные поражения твердых тканей зубов: повышенное стирание зубов (K03.0, МКБ-10), эрозия зубов (K03.2, МКБ-10), перелом зуба (S02.5, МКБ-10) (Рисунок 21).

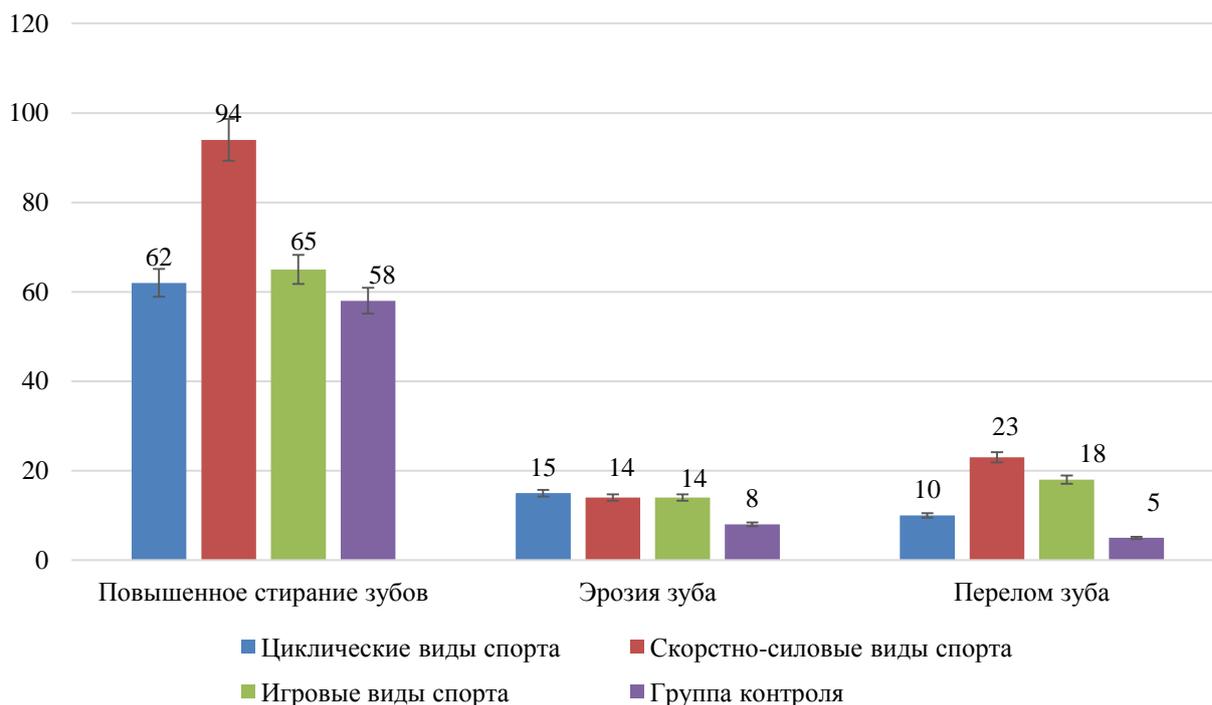


Рисунок 21– Распределение некариозных поражений зубов среди обследованных групп

Наличие повышенной стираемости 1 степени по классификации М.Г. Бушана было выявлено у 53% спортсменов, в контрольной группе – 35%. Горизонтальная форма чаще встречается среди лиц, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта - $94 \pm 2,6\%$. В других спортивных группах эти показатели в 1,5 раза меньше. В контрольной группе горизонтальная форма стираемости встречалась в $68\% \pm 3,4\%$.

У 96 % спортсменов отмечается повышенная стираемость зубов, осложненная или сочетанная с кариозным процессом. Эрозии твердых тканей зубов в 1,8 раз чаще встречались в группе спортсменов.

У 18,5% спортсменов, занимающихся игровыми видами спорта и у 23,4% спортсменов, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта выявлены травмы зубов преимущественно переднего отдела верхней челюсти в виде переломов коронки в пределах эмали и плащевого дентина (Рисунок 21).



А



Б

Рисунок 22 – Заболевания твердых тканей зубов спортсменов:

А – травма зуба 2.1; Б – повышенная стираемость зубов

Различные зубочелюстные аномалии имели 35,7 % спортсменов с повышенной стираемостью и 28,5% лиц физически активных, но не занимающихся спортом.

Нарушение гигиены полости рта определяется в равной степени среди основной и контрольной группы: неудовлетворительная гигиена полости рта была

выявлена в основной группе - 44%, контрольной – 42 %. Индекс гигиены в среднем был равен $1,84 \pm 0,18$. Периодонтальный индекс - $2,3 \pm 0,18$, что означало среднюю степень поражения тканей пародонта (Рисунок 23).



Рисунок 23 – Проявления заболевания тканей пародонта у лиц, занимающихся спортом: А – Хронический гипертрофический гингивит; Б – Хронический катаральный гингивит

Установлено, что в основной группе интенсивность воспаления пародонта более выражена. Так, РМА индекс у спортсменов составляет $35,73 \pm 9,14$, в контрольной группе – $24,45 \pm 6,11$, что соответствует средней степени тяжести гингивита в модификации С.Рарма (1960). Из симптомов у пациентов, в основном, отмечался мягкий и твердый зубной налет - 99,96%, кровоточивость десен - 52%, зубной камень - 44%.

На слизистой оболочке полости рта у спортсменов определяются следы острой и хронической травмы (К13.1), проявляющиеся в виде гематомы или эрозии, по линии смыкания зубов, на слизистой губ.

Результаты функционального обследования зубочелюстной системы

При опросе 51% спортсменов предъявляли жалобы на дискомфорт в области височно-нижнечелюстного сустава и скованность мышц челюстно-лицевой области по утрам и после напряженных тренировок, скрежетание зубами во сне, спонтанное стискивание зубов. У 10% спортсменов боли в области ВНЧС

являлись основными жалобами. В группе контроля подобные явления практически не наблюдались.

Функциональная диагностика состояния височно-нижнечелюстного сустава проводилась с применением «Гамбургского тестирования» (AlhersM.O., Jakstar H.A., 2000). В результате исследования было выявлено, что «функциональная норма» встречается только среди 19,5% обследованных, тогда как в группе контроля 65% (Рисунок 24).

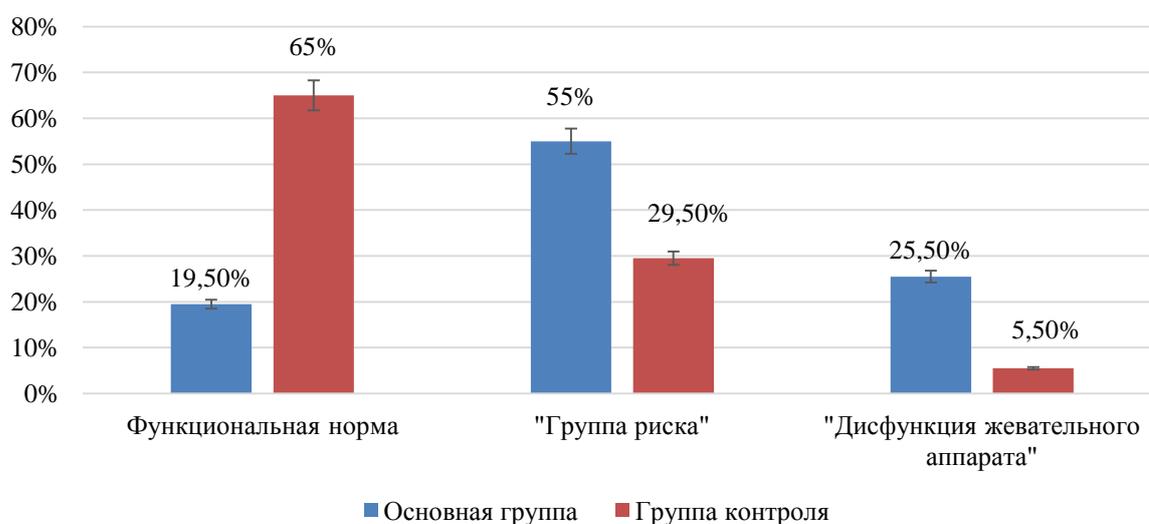


Рисунок 24 – Результаты «Гамбургского исследования»

«Группа риска» среди спортсменов составила 55%, среди лиц, не занимающихся спортом 29,5%. «Дисфункция жевательного аппарата» в связи с наличием трех признаков отклонения от нормы при тестировании, диагностировалась у 25,5% спортсменов и 5,5% контрольной группы.

Основными признаками нарушения состояния височно-нижнечелюстного сустава, работы мышц челюстно-лицевой области были выявлены:

- ассиметричное открывание рта – 57%,
- наличие внутрисуставных шумов – 45%,
- болезненность при пальпации жевательных мышц – 69%,
- травматичность эксцентрической окклюзии зубных рядов – 43%.

Следует отметить, что «Дисфункция жевательного аппарата» среди спортсменов встречалась в 4,5 раза чаще. Гипертонус жевательной мускулатуры выявлен у 25% обследованных спортсменов.

По данным «T-scan III» нарушения окклюзии характерны для всех спортсменов и для большинства пациентов в группе сравнения (84%) (Рисунок 25). В основном это проявляется в преждевременных и суперконтактах при смыкании зубов, отклонения вектора движения нижней челюсти от средней линии, нарушение баланса правой и левой стороны.

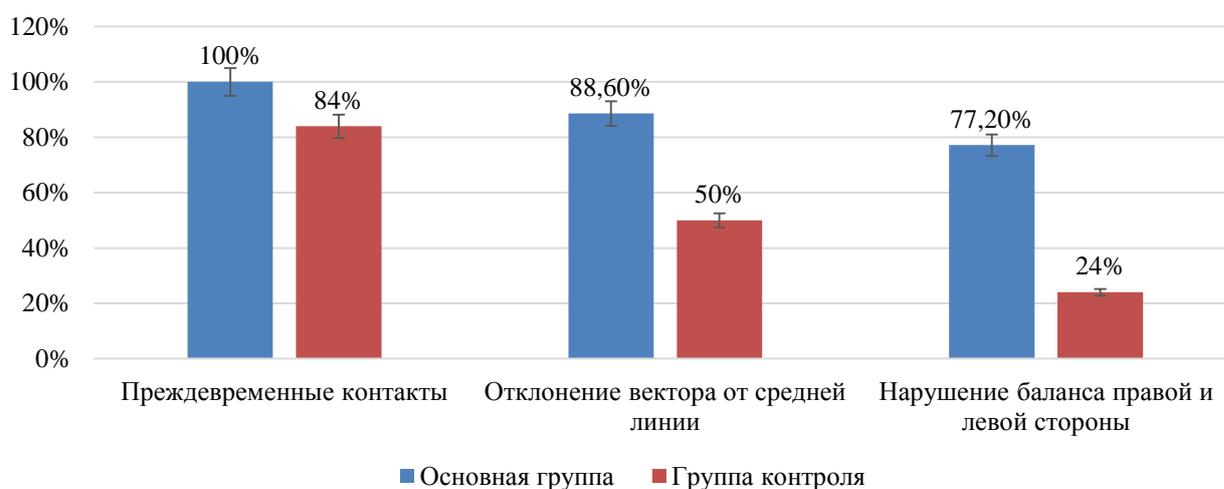


Рисунок 25 – Результаты изучения окклюзионных взаимоотношений (T-scan)

Следует отметить, что у 88,6% спортсменов и 54,0% контрольной группы регистрировалось отклонение вектора окклюзионных сил от средней линии, при этом оптимальная траектория вектора – от фронтальных зубов к боковым – сохранялась (Рисунок 26).

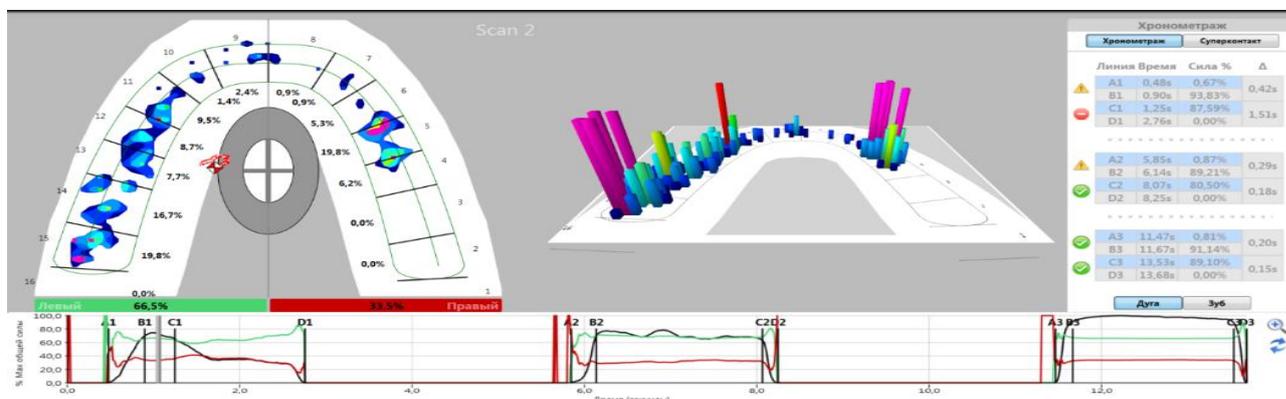


Рисунок 26–Интерфейс программы Tesc Scan: 2D и 3D- макет окклюзионной

схемы с процентным распределением жевательной силы на каждый зуб и общим вектором распределения силы, панель подсчета времени и силы совершаемого сжатия зубных рядов

Выявлен суперконтакт в левом квадранте в проекции седьмых зубов. Определяется смещение вектора силы в левый квадрант. Наблюдалось отклонение окклюзионного баланса правой и левой сторон зубного ряда у 77,1% спортсменов и 34,5% в контрольной группе. Разница в значениях показателей окклюзионного анализа у спортсменов по данным T-scan составляла 16,0% при выявлении преждевременных и суперконтактов, 43,6% – при анализе отклонения вектора от средней линии, 68,9% при анализе баланса правой и левой стороны зубного ряда, 63,2% при анализе времени установления множественного окклюзионного контакта с момента первичного контакта.

Результаты лабораторного исследования

Анализ ротовой жидкости свидетельствуют о повышении содержания неспецифических показателей воспаления, а именно лейкоцитов и белка. Так же в группе спортсменов отмечается снижения уровня pH. Следует отметить более низкий уровень концентрации sIgA в ротовой жидкости спортсменов, что говорит о снижении барьерной функции слюны (Рисунок 27).

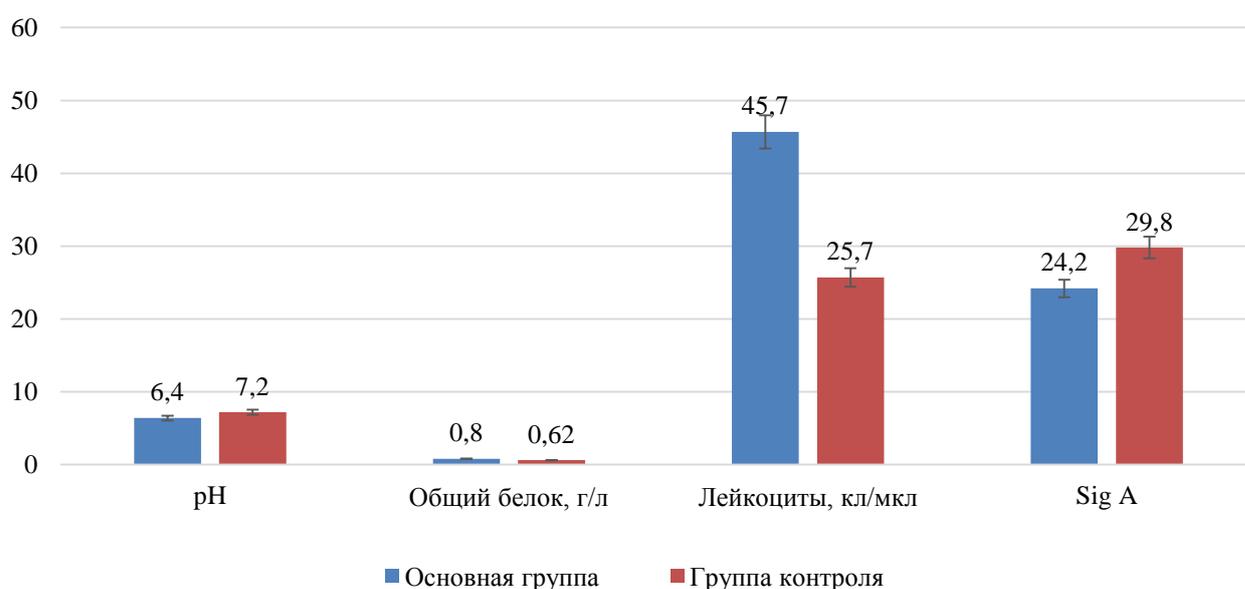


Рисунок 27 – Результаты изучения показателей ротовой жидкости

Таким образом, даже незначительное снижение уровня гигиены может привести к развитию заболеваний полости рта.

При цитологическом исследовании буккального эпителия были выявлены следующие типы аномалий ядра: микроядра, перинуклеарные вакуоли, протрузии (Рисунок 28).

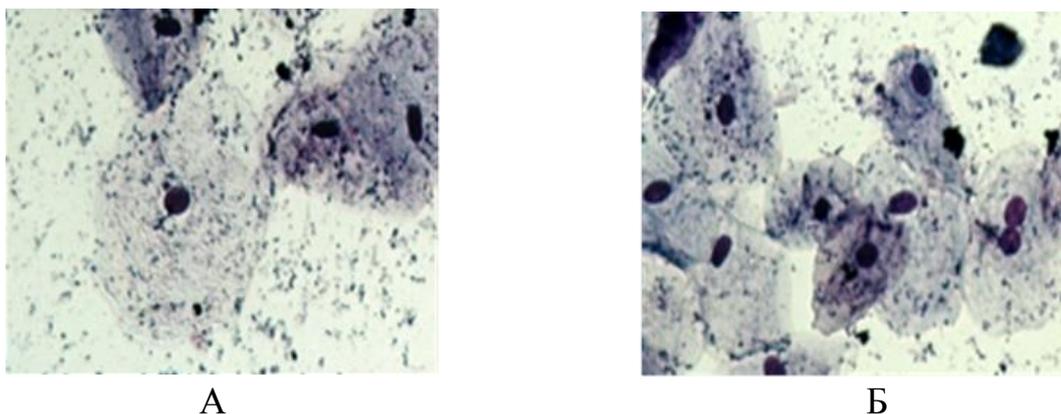


Рисунок 28 – Клетки буккального эпителия с микроядрами;

А – двуядерные клетки; В – Окрашенные азурэозином по Романовскому-Гимза.

Увеличение 600 ГЭ

Частота встречаемости буккальных эпителиоцитов с микроядрами у спортсменов встречалось в 2,8 раза чаще по сравнению с контрольной группой. При оценке показателей пролиферации двуядерные клетки в основной группе встречались в 1,4 раза чаще. Из показателей деструкции ядра у спортсменов следует отметить клетки с перенуклеарной вакуолью $3,04 \pm 0,25\%$ и конденсированным хроматином $2,8 \pm 2,12$, что свидетельствует об увеличении деструктивных изменений в мембране ядра и снижении ее барьерной и транспортной функции. Естественной формой апоптоза клеток буккального эпителия считается кариопикноз. Этот показатель встречался среди спортсменов в $1,5 \pm 1,62\%$, что свидетельствует об изменении механизмов естественного процесса деструкции клеток буккального эпителия (Рисунок 29).

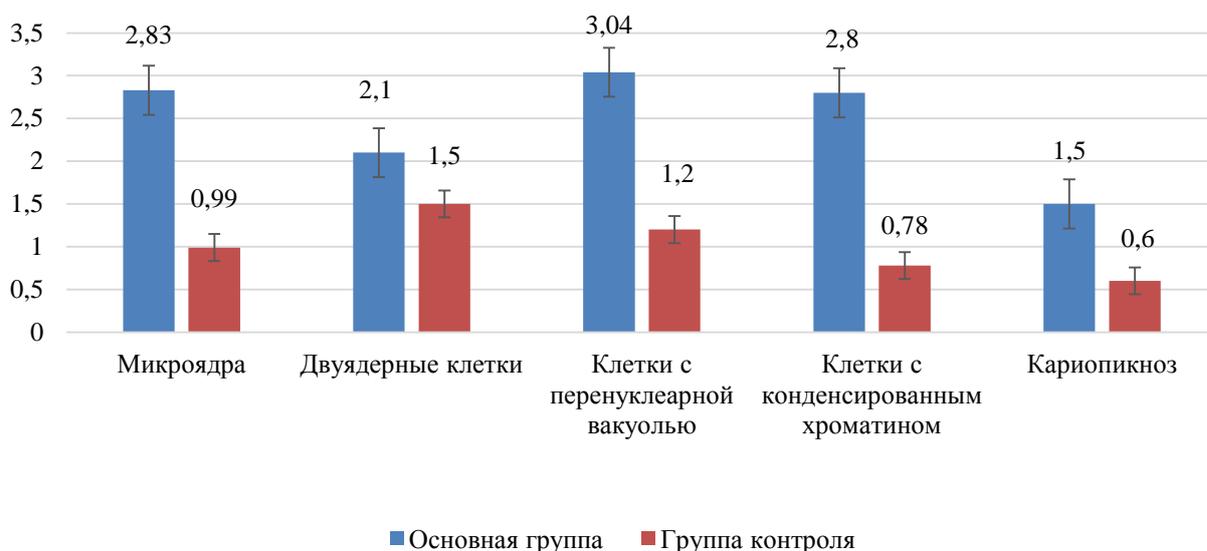


Рисунок 29 – Результаты микроядерного теста

В результате исследования был выявлен повышенный уровень клеток с двумя ядрами, микроядрами, ядерными протрузиями, с конденсацией ядра, перенуклеарной вакуолью, кариопикнозом у лиц, занимающихся спортом по сравнению с не спортсменами. Полученные результаты могут быть объяснены высоким уровнем напряжённости, приводящей организм к стрессу.

Стрессовые состояния приводят к нарушению механизмов контроля митоза и нарушения репарационных механизмов клетки, нарушения внутриклеточного окислительно-антиоксидантного равновесия и повреждения макромолекул.

4.3 Динамика показателей клинико-лабораторного обследования пациентов в контрольные сроки наблюдения

С учетом выявленных клинико-патогенетических особенностей стоматологического статуса, спортсменам было предложено комплексное стоматологическое лечение, основой которого стало применение новой лечебно-профилактической зубной пасты, а также дифференцированный подход к выбору оптимального пломбировочного материала для лечения заболеваний твердых тканей зубов.

При первичном применении и в процессе использования инновационной лечебно-профилактической зубной пасты ни один из пациентов не отметил явлений индивидуальной непереносимости (зуда, жжения). Органолептические свойства зубной пасты были оценены всеми участниками положительно. Результаты анкетирования показали, что паста обладает однородной консистенцией, нейтральным вкусом и запахом (Рисунок 30).

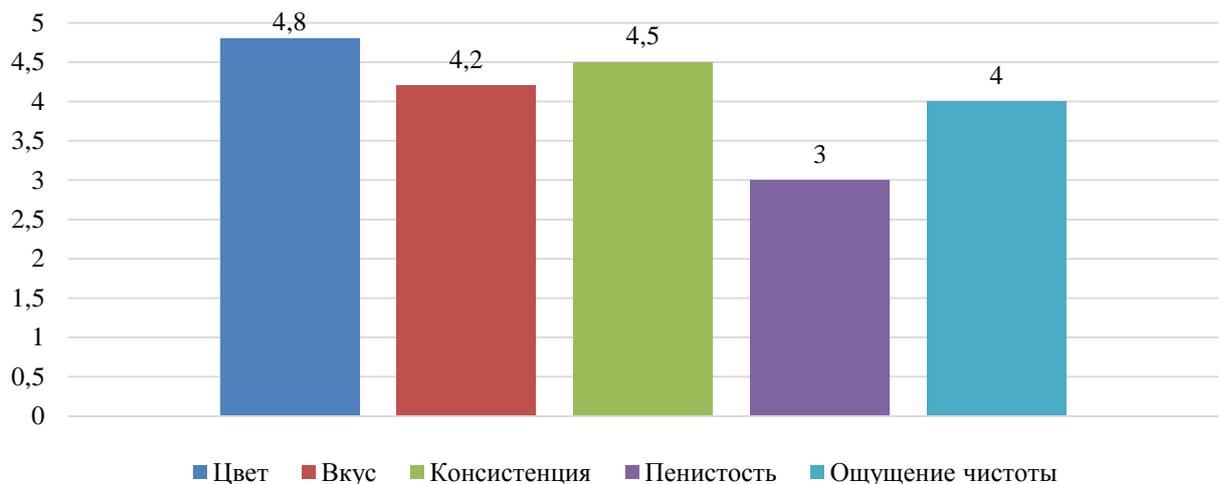


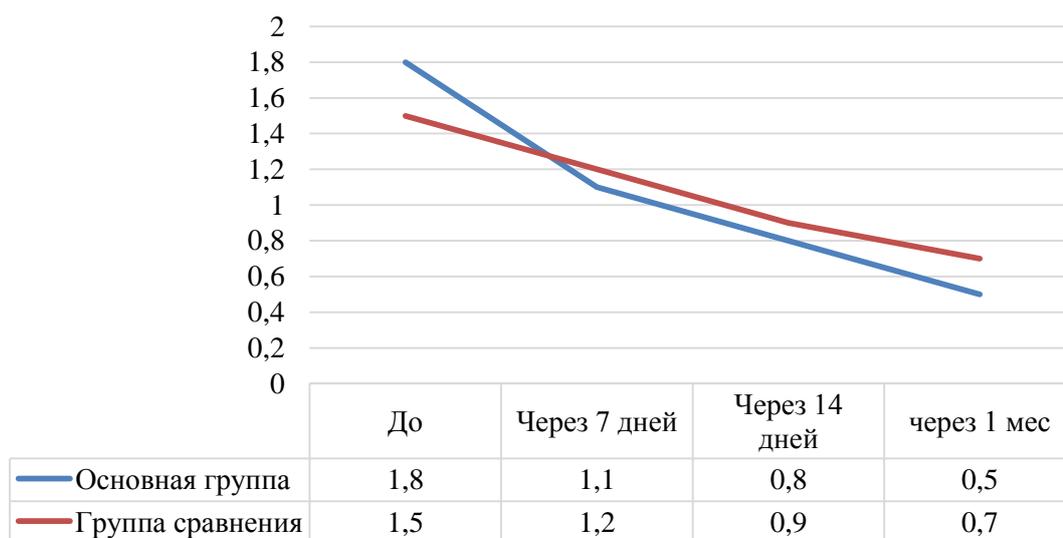
Рисунок 30 – Оценка органолептических свойств инновационной лечебно-профилактической зубной пасты

Через одну неделю после первичного обращения у всех пациентов, применявших инновационную лечебно-профилактическую зубную пасту на основе кремнийорганического глицерогидрогеля, улучшилось гигиеническое состояние полости рта, достоверно уменьшились показатели индексной оценки: индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона составил $1,1 \pm 0,13$, индекса гигиены (ИГ) Силнес-Лоу - $1,02 \pm 0,05$, индекс кровоточивости дёсен при воспалительных заболеваниях пародонта (ИК) Мюллемана - $0,85 \pm 0,15$, индекс гингивита РМА – $32,8 \pm 1,64\%$.

Через 1 месяц после начала применения зубной пасты пациенты не предъявляли жалоб, отмечали уменьшение кровоточивости десен. При осмотре

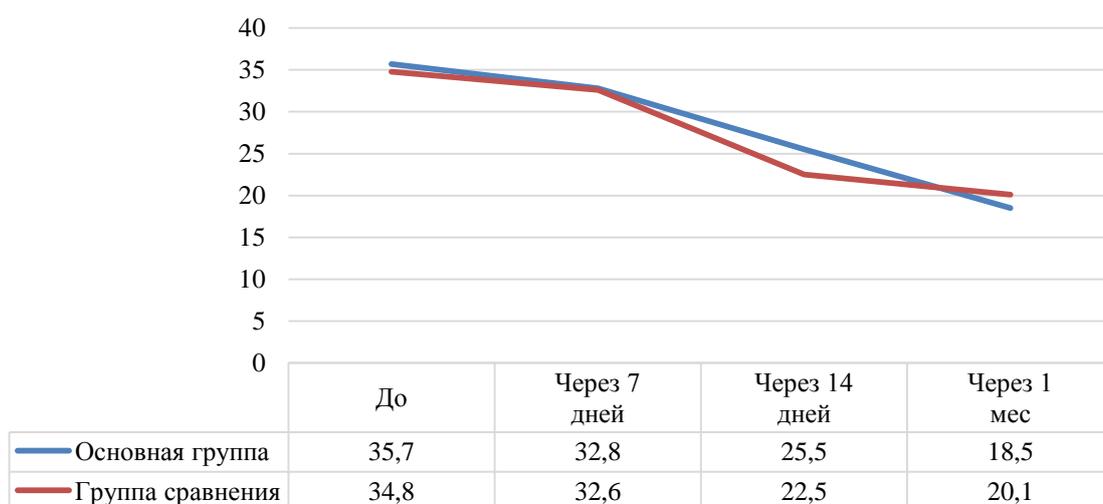
полости рта был отмечен хороший уровень гигиены, отечности и гиперемии слизистой оболочки полости рта не было выявлено.

По результатам объективной оценки индекс гигиены полости рта Грина-Вермильона снизился и составил $0,5 \pm 0,12$, индекса гигиены (ИГ) Силнес-Лоу - $0,53 \pm 0,07$, индекс кровоточивости дёсен при воспалительных заболеваниях пародонта (ИК) Мюллемана - $0,55 \pm 0,13$, индекс гингивита РМА – $18,5 \pm 1,6\%$ (Рисунок 31, 32).



Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$)

Рисунок 31– Изменение индекса гигиены полости рта ОИ-S



Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,05$)

Рисунок 32– Изменение индекса РМА

При оценке болевых ощущений в ответ на раздражители у пациентов в начале исследования наиболее выраженная болевая реакция наблюдалась при воздействии холодным воздухом – в 60% случаев. После применения лечебно-профилактической зубной пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля исчезли болезненные симптомы через 7 дней у 21% обследованных, через 14 дней – у 37%.

На протяжении всего периода исследования наблюдалось равномерное снижение цифровых показателей электрометрии, что говорит о реминерализующих свойствах лечебно-профилактической зубной пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля (Рисунок 33).

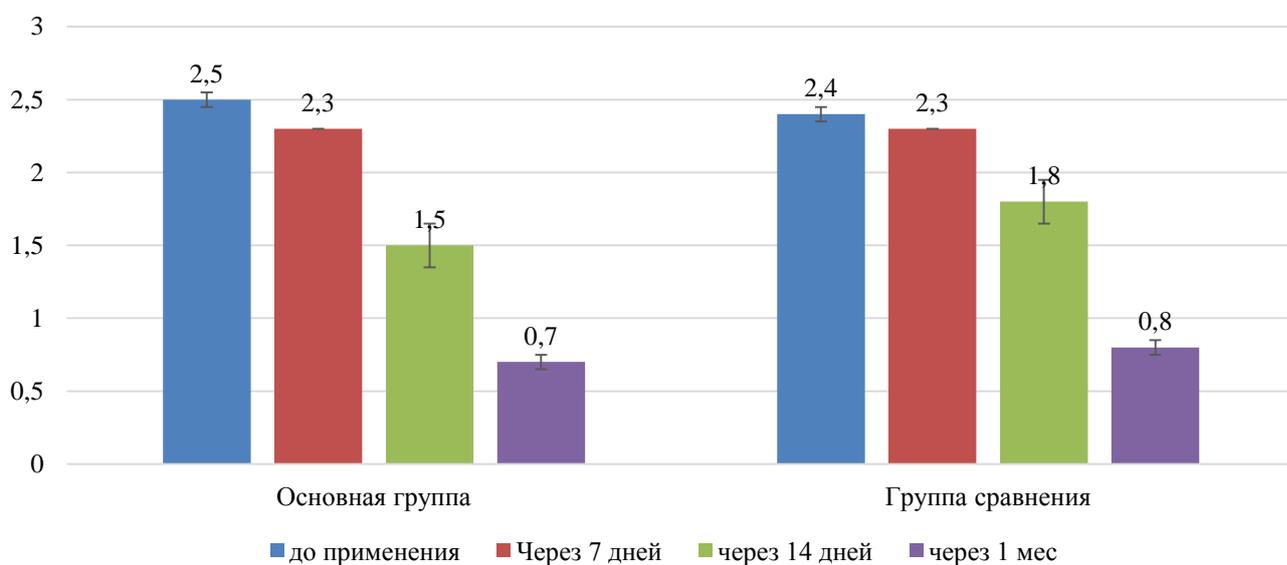


Рисунок 33 – Результаты измерения электропроводности зубной эмали

Показатели КОСРЭ - теста подтвердили изменения резистентности эмали зубов после применения новой лечебно-профилактической зубной пасты. Скорость реминерализации эмали зубов (КОСРЭ) после применения лечебно-профилактической зубной пасты увеличилась в 2,5 раза в основной группе (Рисунок 34).

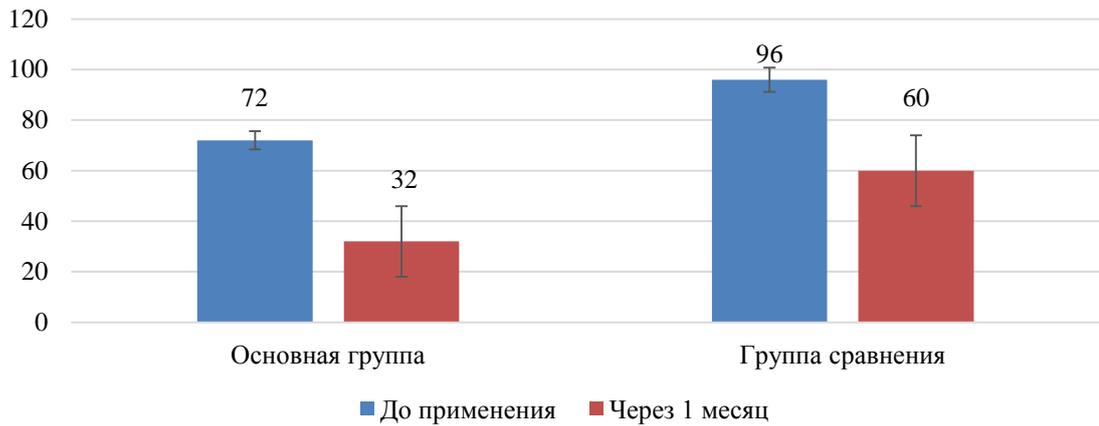


Рисунок 34 –Динамика результата КОСРЭ-теста

После применения лечебно-профилактической зубной пасты отмечается увеличение концентрации sIg A в ротовой жидкости, что свидетельствует о способности этого средства восстанавливать защитные свойства слюны (Рисунок 35).

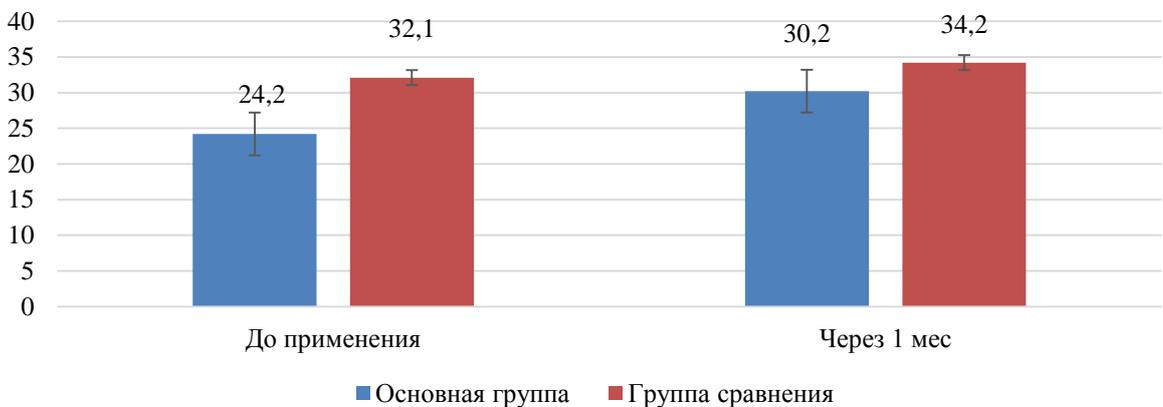


Рисунок 35 – Изменение концентрации sIg A в ротовой жидкости

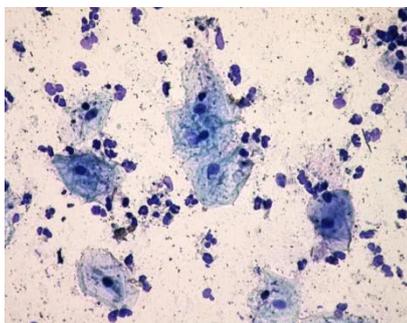
При оценке показателей микроядерного теста после применения лечебно-профилактической зубной пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля отмечается уменьшение частоты встречаемости буккальных эпителиоцитов с микроядрами на 50% и сохранения числа клеток с протрузией, что говорит об отсутствии токсического воздействия средства (Таблица 13, рисунок 36).

Таблица 12 – Сравнительная оценка частоты цитогенетических нарушений, показателей пролиферации и деструкции ядра в буккальном эпителии

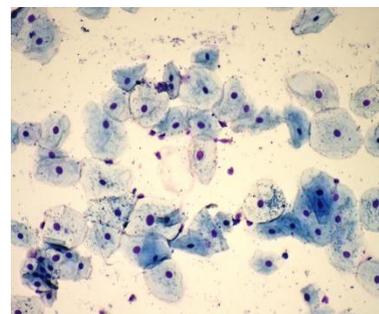
Цитогенетический показатель	До применения, %	Через 14 дней, %
<i>Цитогенетические нарушения</i>		
Клетки с микроядрами	0,1±0,24	0,05±0,09
Протрузия	0,05±0,09	0,06±0,15
<i>Показатели пролиферации</i>		
Двухядерные клетки	2,0±1,04	1,5±0,83
<i>Показатели деструкции ядра</i>		
Клетки с перенуклеарной вакуолью	1,2±1,43	0,45±0,22
Клетки с конденсированным хроматином	2,9±2,12	0,87±1,0
Клетки с вакуолизацией ядра	2,6±1,96	2,5±1,49
<i>Показатели завершения деструкции ядра</i>		
Кариопикноз	1,1±1,62	0,45±0,37
Кариорексис	0,8±0,95	0,92±1,9
Кариолизис	2,82±2,80	3,7±5,4
Клетки с апоптозными тельцами	0,12 ±0,17	0,12 ±0,16

Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,01$)

При оценке показателей пролиферации отмечается снижение количества двухядерных клеток буккального эпителия на 25%.



А



Б

Рисунок 36 – Буккальный эпителий:

А – до применения лечебно- профилактической зубной пасты. Ув. 600. ГЭ.;

Б – через 1 месяц после применения лечебно- профилактической зубной пасты.

Ув. 600. ГЭ

Из показателей деструкции ядра следует отметить уменьшение количества клеток с перенуклеарной вакуолью на 62,5% и конденсированным хроматином на 70%, что свидетельствует о снижении деструктивных изменениях в мембране ядра и сохранении ее барьерной и транспортной функции.

Естественной формой апоптоза клеток буккального эпителия считается кариопикноз. Этот показатель уменьшился на 59%, что свидетельствует о изменении механизмов естественного процесса деструкции клеток буккального эпителия.

4.4 Клиническая оценка качества реставраций в зависимости от применяемого материала и методики восстановления утраченных структур

Для оценки состояния реставрации в полости рта применяли «Критерии оценки композитных реставраций зубов» [35]. После пломбирования первоначальные жалобы на кариозные полости, дефекты зубов, на застревание пищи и острые края пломбы исчезли.

Оценка реставраций через 1 неделю и через 1 месяц.

Анализируя полученные данные клинической оценки пломб, выявлено, что наилучшие результаты получены через неделю и через месяц после пломбирования – 100% сохранность пломб во всех исследуемых группах. При анализе результатов клинического исследования пломб по критериям [35] форма реставраций была сохранена в 100% случаев. Все пломбы получили оценку «А». Оценка краевой адаптации пломб показала, что все реставрации через неделю после пломбирования получили оценку «А» и удовлетворяют результатам тестирования — «видимой щели нет, пломба плотно прилегает к тканям зуба по всей периферии». По параметру «Соответствие цвета пломбы тканям зуба» 100% пломб получили оценку А – (1 балл). Рецидивирующего кариеса или изменения цвета по краю пломбы также не зарегистрировано ни в одной исследуемой группе.

Через неделю все реставрации оценивались как «отличные». При следующем осмотре через 1 месяц все проведенные реставрации по всем клиническим критериям находятся в полноценном состоянии (Рисунок 37).

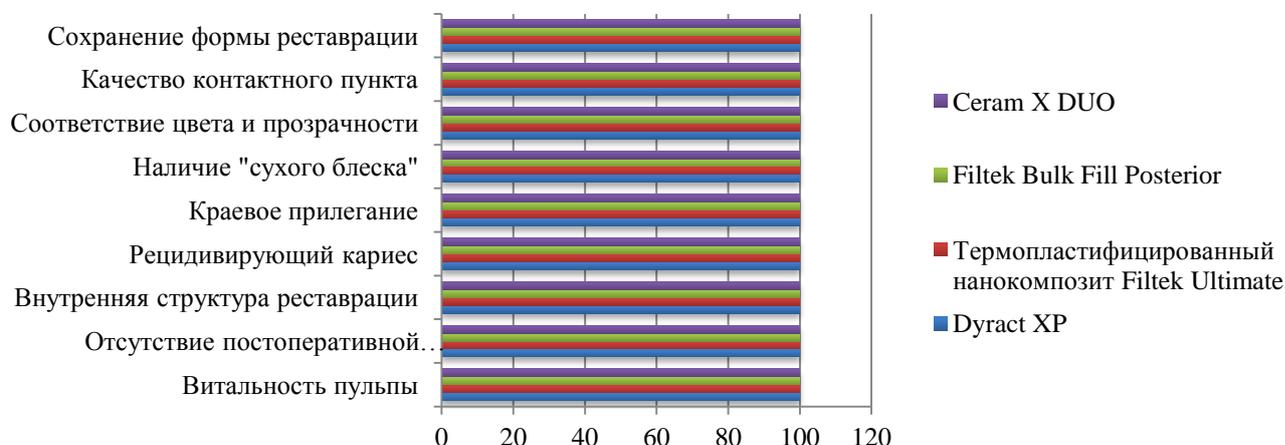


Рисунок 37 – Оценка качества реставрации по «Критериям оценки композитных реставраций зубов» через 1 месяц

Оценка реставраций через 6 месяцев

Через полгода наблюдения отмечено уменьшение количества отличных пломб, появление хороших, удовлетворительных пломб, нуждающихся в коррекции, во всех исследуемых группах, а также пломб неудовлетворительного качества (Рисунок 38).

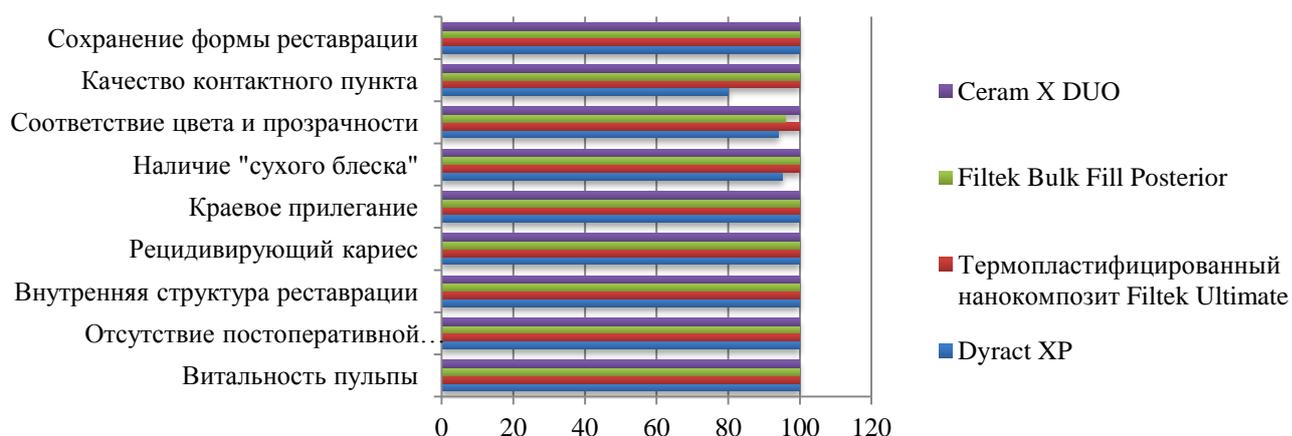


Рисунок 38 – Оценка качества реставрации по «Критериям оценки композитных реставраций зубов» через 6 месяцев

Наибольшее количество хороших и удовлетворительных результатов (до 16%) наблюдалось в группе, где пломбировали Dyract XR. Неудовлетворительное качество пломб было связано с изменением анатомической формы (отколы), нарушением краевого прилегания.

Оценка реставраций через 12 месяцев

Через год наибольшее число неудовлетворительных результатов также наблюдалось при пломбировании дефектов Dyract XR (до 9%). Наименьшее количество отрицательных результатов во все сроки наблюдения отмечалось в группе больных, где в качестве пломбировочного материала использовали Filtek Ultimate повышенной конверсии. Наибольшее снижение оценки определяется в критериях: шероховатость поверхности реставрации, краевое прилегание, форма реставрации, качество контактного пункта. Наилучшую выживаемость показывают реставрации с применением Filtek Ultimate повышенной конверсии и Filtek Bulk Fill Posterior, Ceram X DUO (Рисунок 39).

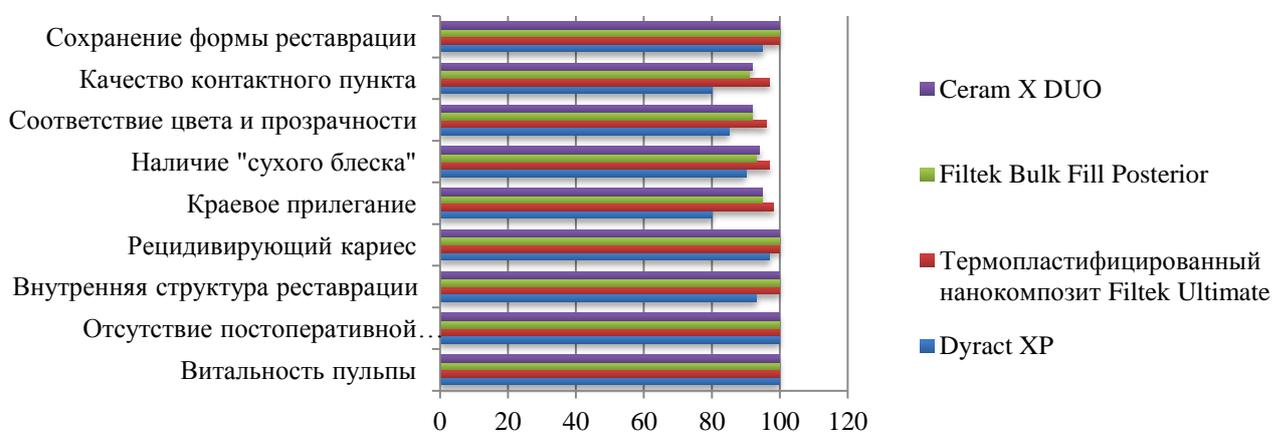


Рисунок 39 – Оценка качества реставрации по «Критериям оценки композитных реставраций зубов» через 12 месяцев

Оценка реставраций через 24 месяца

Клиническая разница на протяжении двухлетних наблюдений становится более заметной. Наибольшее количество отличных результатов наблюдается при

применении Filtek Ultimate повышенной конверсии, Filtek Bulk Fill Posterior и Ceram X DUO (Рисунок 40).

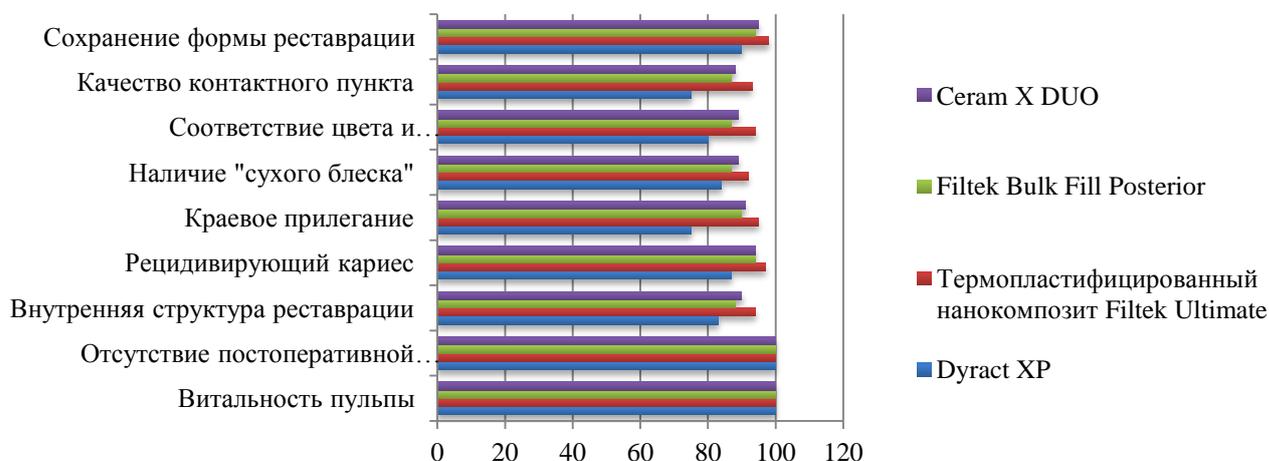


Рисунок 40 – Оценка качества реставрации по «Критериям оценки композитных реставраций зубов» через 24 месяца

Сравнение результатов при восстановлении дефектов боковой и центральной группы зубов

Показатели клинической оценки качества пломб в сроки наблюдения 1 неделя, 1, 6, 12, 24 месяцев для разных групп представлены в таблицах 15, 16, 17.

При анализе данных клинической оценки пломб выявлено, что наилучшие результаты получены через неделю и через месяц после пломбирования – 100% сохранность реставраций во всех исследуемых группах. Через полгода наблюдения отмечено уменьшение количества отличных пломб, появление хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных, нуждающихся в коррекции.

При восстановлении дефектов I-IV классов по Блеку наибольшее количество неотличных результатов (до 16%) наблюдалось в группе, где пломбировали Dyract XP (Таблица 14).

Таблица 13 – Данные клинических исследований качества пломб из материала Dyract XP (%)

Сроки наблюдения	Дефекты ТТЗ боковой группы зубов (I, II класс по Блеку)				Дефекты ТТЗ центральной группы зубов (III-V класс по Блеку)			
	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.
1 неделя	100	-	-	-	100	-	-	-
1 месяц	100	-	-	-	100	-	-	-
6 месяцев	97	2	1	-	90	6	4	-
12 месяцев	90	7	3	-	85	8	4	3
24 месяца	85	9	4	2	78	12	5	5

Аналогичная тенденция наблюдалась на протяжении 2 лет наблюдения. Неудовлетворительное качество пломб было связано с изменением цвета, изменением анатомической формы, нарушением краевого прилегания. Нарушение формы происходило из-за истираемости реставраций, сколов. Следует отметить обратные результаты при пломбировании дефектов V класса. Материал Dyract XP показал отличные результаты сохранности пломб при восстановлении дефектов с данной локализацией в течении 2-летнего наблюдения.

Наилучшие результаты сохранности реставраций в течение 2 лет показали Filtek Ultimate повышенной конверсии –90% (Таблица 15).

Таблица 14 – Данные клинических исследований качества пломб из материала Filtek Ultimate повышенной конверсии (%)

Сроки наблюдения	Дефекты ТТЗ боковой группы зубов (I, II класс по Блеку)				Дефекты ТТЗ центральной группы зубов (III-V класс по Блеку)			
	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.
1 неделя	100	-	-	-	100	-	-	-
1 месяц	100	-	-	-	100	-	-	-
6 месяцев	100	-	-	-	97	2	1	-
12 месяцев	95	5	-	-	90	5	4	1
24 месяца	90	5	4	1	87	6	4	3

Материала Filtek Bulk Fill Posterior отличный результат показал при восстановлении дефектов I-II классов по Блеку (таблица 16).

Таблица 15 – Данные клинических исследований качества пломб из материала Filtek Bulk Fill Posterior (%)

Сроки наблюдения	Дефекты ТТЗ боковой группы зубов (I, II класс по Блеку)				Дефекты ТТЗ центральной группы зубов (III-V класс по Блеку)			
	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.
1 неделя	100	-	-	-	100	-	-	-
1 месяц	100	-	-	-	100	-	-	-
6 месяцев	100	-	-	-	93	5	1	-
12 месяцев	94	5	2	-	88	6	5	1
24 месяца	89	10	1	-	80	10	6	4

Материала Ceram X DUO показал близкие результаты с материалом Filtek Bulk Fill Posterior (таблица 17).

Таблица 16 – Данные клинических исследований качества пломб из материала Ceram X DUO

Сроки наблюдения	Дефекты ТТЗ боковой группы зубов (I, II класс по Блеку)				Дефекты ТТЗ центральной группы зубов (III-V класс по Блеку)			
	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.	Отл.	Хор.	Уд.	Неуд.
1 неделя	100	-	-	-	100	-	-	-
1 месяц	100	-	-	-	100	-	-	-
6 месяцев	100	-	-	-	95	5	-	-
12 месяцев	96	2	2	-	90	6	4	-
24 месяца	90	9	1	-	86	10	6	-

Оценку качества маргинальной адаптации пломб проводили электрометрическим исследованием краевой проницаемости на границе зуб - пломба непосредственно после реставрации, спустя 1, 6, 12, 24 месяца. Установлено, что численные значения электропроводности по границе пломба-зуб сразу после реставрации достоверно отличаются практически в 3 раза через неделю и через месяц. Данный результат может быть обусловлен проведением этапа протравливания при использовании адгезивной системы. В более отдаленные сроки исследования показатели электропроводности в исследуемых группах увеличивались (Рисунок 41).

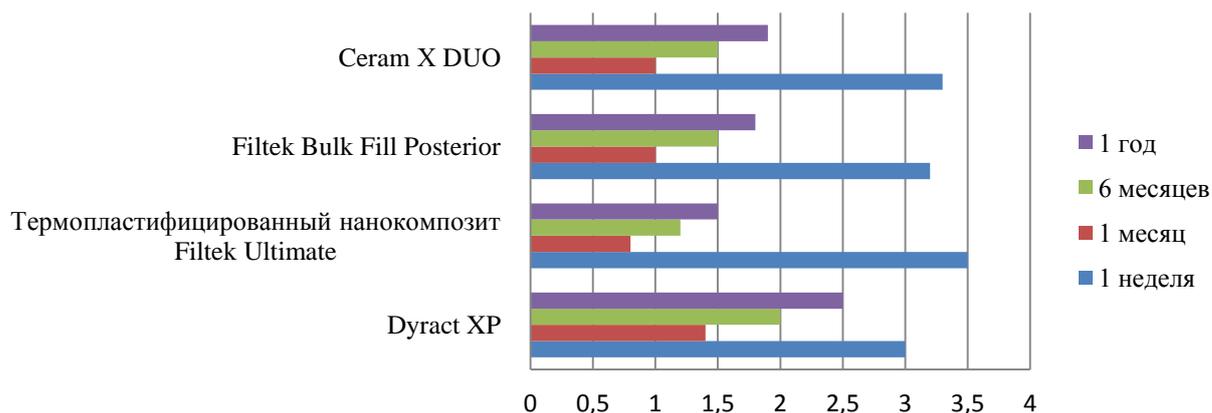


Рисунок 41– Показания электрометрии

При оценке электропроводности через 1 неделю достоверных различий между средними значениями получено не было ($p > 0,05$), таким образом, качество краевого прилегания пломб во всех группах примерно одинаково. Однако через 1 год наблюдения получены достоверные данные различного краевого прилегания пломб из нанонаполненных пломбировочных материалов и компомера Dyract XP. Во всех случаях при восстановлении зубов маргинальная адаптация реставраций была лучше с применением Filtek Ultimate повышенной конверсии ($p < 0,05$).

4.5 Определение изменения качества жизни пациентов после проведенного лечения

Анкетирование пациентов до и после лечения проводили с целью оценки их удовлетворенности результатами лечения: достижения эстетического эффекта, купирования симптома гиперестезии и связанных с этим моментами изменениями в психоэмоциональном состоянии, социальном благополучии.

Анализ исходных показателей КЖ у спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов показал, что в структуре баллов, отражающих снижение качества жизни у спортсменов, чаще всего определяются:

- болевые ощущения в челюстно-лицевой области (19,8%);
- затруднения при приеме пищи (15,6%);

- неудобства из-за проблем с зубами (15,3%);
- затруднения в профессиональной деятельности (12,3%);
- стеснение в общении с людьми (11,2%)

Позитивные результаты лечения достигались путем реминерализацией твердых тканей зубов, коррекции симптома гиперэстезии, восстановление дефектов зубов различной локализации и сопровождалось достоверным улучшением интегрального стоматологического показателя качества жизни (Рисунок 42).

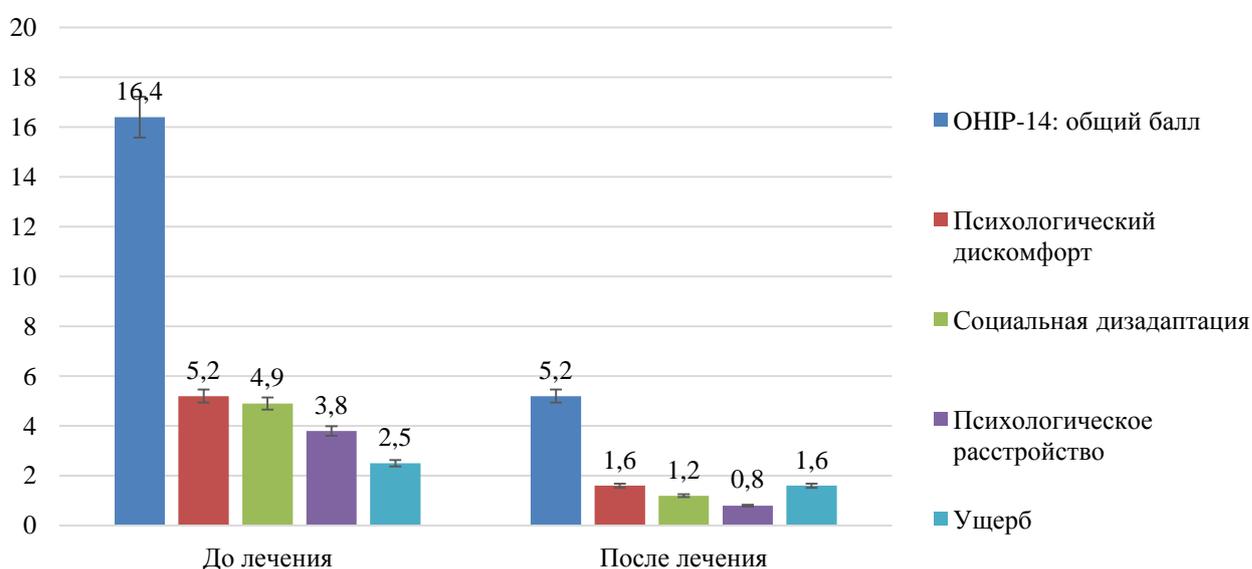


Рисунок 42 – Динамика показателей качества жизни пациентов с комплексной патологией твердых тканей зубов до и после лечения

Анализ исходных показателей КЖ у пациентов с проявлениями комплексной патологии твердых тканей зубов и полученными значениями показал, что наиболее значимыми для пациентов были такие показатели как: психологический дискомфорт – 5,2 балла, социальная дезадаптация – 4,9 балла, психологическое расстройство – 3,8 балла и ущерб – 2,5 балла. Незначимыми критериями опросника в случае проявлений комплексной патологии твердых тканей зубов стали: ограничение функции, физическая боль и функциональное расстройство.

Применение усовершенствованного алгоритма лечения позволило улучшить интегральный показатель качества жизни в среднем 3 раза.

Клинический случай

Пациентка А., 23 года, обратилась с жалобами на изменение цвета и дефект пломбы и зуба 4.6, 4.7.

Пациентка в течение 18 лет занималась художественной гимнастикой.

Анамнез настоящего заболевания:

Зубы 4.6 и 4.7 около 5 лет назад были лечены по поводу неосложненного кариеса. Дефект пломбы зуба 4.6 и 4.7 появилась около 1 года назад.

Объективно:

При осмотре маргинальная, папиллярная десна гиперемирована, пастозна, кровоточит при зондировании. Зубо-десневое прикрепление не нарушено (Рисунок 43). Зубы 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 3.1, 3.7, 4.1, 4.6, 4.7 фасетки стирания в пределах эмали (индекс Смита-Найта=1).



Рисунок 43 – Вид полости рта до лечения
Гигиена полости рта не удовлетворительная – ОНI-S 1,8. Интенсивность воспалительного процесса по индексу РМА (32 %). Показатель КПУ=13 (Рисунок 44). Прикус – физиологический.

8	п	п	пс	пс	3	2	1	1	2	3	4	п	п	п	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	пс	пс	п									п	п	п	

Рисунок 44 – Зубная формула

На жевательной поверхности зуба 4.7 и 4.6, 1.5, 1.4 пломбы, краевое прилегание нарушено и не имеют необходимой анатомической формы для создания физиологического фиссурно-бугорковых окклюзионных контактов с антагонистами.

При оценке окклюзии T-Scan III было выявлено, что 77% окклюзионной нагрузки приходится на левую сторону, 23% – на правую сторону. Центр окклюзионных сил смещен влево. Суммарная Линия Силы при плотном сжатии зубов относительно стабильна, на ней нет участков мышечной фибрилляции. Окклюзионное время при первом сжатии превышает норму и составило 0,42 с. Определяется выраженный суперконтакт в области зуба 2.3, 2.7 (моляры слева испытывают большую нагрузку – 19,7 и 21,9% от общей окклюзионной нагрузки) (Рисунок 45).

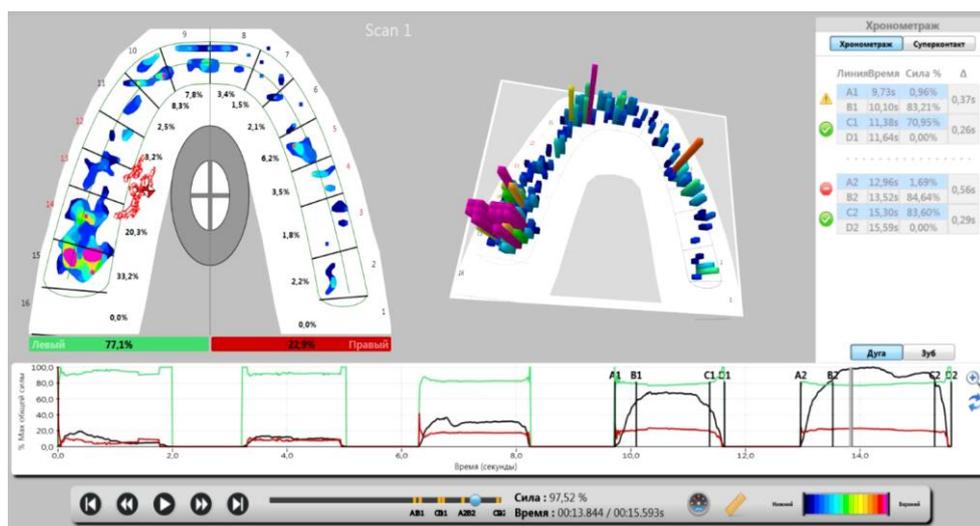


Рисунок 45– Оценка окклюзии с помощью T-Scan III

Гамбургское тестирование выявило принадлежность к группе риска за счет наличия 2 признаков: ассиметричное открывание рта и болезненность при пальпации жевательных мышц. Заполнение анкеты опросника «Профиль влияния стоматологического здоровья» ОНП-14-aesthetic-RU. Результат – 15 баллов.

Диагноз:

Повышенная стираемость зубов K03.0 I. Множественный кариес K02. Хронический генерализованный катаральный гингивит K05.10.

Лечение:

После проведенного обследования было рекомендовано комплексное лечение. Для ежедневного использования было рекомендовано использование лечебно-профилактической зубной пасты на основе Силативита с наногидроксиапатитом 2 раза в день в течении 6 месяцев.

Для профилактики повышенной стираемости зубов пациентке изготовлена каппа для ночного пользования. Реставрация зубов 4.6, 4.7, 1.5, 1.4 проводилась с использованием термапластифицированного нанокомпозита (Рисунок 46, 47).



А



Б

Рисунок 46 – Этапы лечения зубов 4.6, 4.7: А — Внешний вид несостоятельных реставраций зубов 4.6, 4.7. Б — Вид готовых реставраций



А



Б

Рисунок 47– Этапы лечения зубов 1.5, 1.4. А – Внешний вид несостоятельных реставраций зубов 1.5,1.4.; Б – Вид готовых реставраций

При динамическом наблюдении через 1, 6, 12 месяцев было установлено улучшение уровня гигиены полости рта - ОНI-S 0,8. Интенсивность воспалительного процесса по индексу РМА значительно уменьшилось до показателя 18,5 % (Рисунок 48).



Рисунок 48 – Вид полости рта через 1 месяц после проведенного лечения

Пациентке в течение периода наблюдения проводилась измерение электропроводность зубной эмали. Было установлено равномерное снижение цифровых показателей электрометрии от 2,5 до 0,7 мкА. Скорость реминерализации эмали зубов (КОСРЭ) после применения лечебно-профилактической зубной пасты увеличилась в 2раза.

После 1 месяца применения лечебно-профилактической зубной пасты отмечается увеличение концентрации SIg A в ротовой жидкости от 20,2 до 31,3, что свидетельствует восстановлении защитных свойств слюны. При оценке показателей микроядерного теста отмечается уменьшение частоты встречаемости буккальных эпителиоцитов с микроядрами, двуядерных клеток, клеток с перенуклеарной вакуолью и конденсированным хроматином в 2 раза, что свидетельствует о снижении деструктивных изменениях в мембране ядра и сохранении ее барьерной и транспортной функции.

При осмотре через 6 месяцев краевое прилегание реставраций зуба 1.5, 1.4, 4.6, 4.7 не нарушено, в цвете не изменены (рис. 49).



Рисунок 49 – Вид реставраций зубов через 6 месяцев

ГЛАВА 5. ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Многочисленные исследования последних десятилетий доказали, что спорт высших достижений, за счет действия на организм значительных физических и эмоциональных нагрузок, приводит к росту интенсивности и распространенности заболеваний зубочелюстной системы, снижению качества жизни спортсменов (Иорданская Ф.А., 2011; Карпович Д.И., 2012). Таким образом, возникает необходимость в повышении роли профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов, занимающихся различными видами спорта, путём разработки рационального комплекса лечебно-профилактических мероприятий, направленных на повышение уровня стоматологического здоровья и качества жизни у данной категории лиц (Амирханян М.А., 2015; Карпович Д.И., 2013; Костюк З.М., 2015).

В современной литературе представлены многочисленные исследования, направленные на лечение заболеваний пародонта у спортсменов, реабилитации лиц с профессиональными физическими и эмоциональными нагрузками и имеются лишь единичные исследования о лечении твердых тканей зубов у лиц, занимающихся спортом.

Для решения данного вопроса было проведено исследование морфоструктурных изменений твердых тканей зубов у спортсменов. Основываясь на полученных результатах эксперимента, была разработана и доказана эффективность новой лечебно-профилактической зубной пасты на основе Силативита. Для повышения качества проводимого комплексного лечения была проведена оценка эффективности восстановления дефектов твердых тканей различными реставрационными материалами у спортсменов. На основе полученных данных разработаны клинические рекомендации.

На первом этапе исследования была проведена оценка структурных особенностей твердых тканей зубов спортсменов. Методом ПК-АСМ с использованием сканирующего микроскопа Asylum MFP3D (Asylum Research,

США) установлен неоднородный рельеф: увеличение пористости поверхности за счет расширения и разрушения межпризменных пространств, деструкции и утраты четкости «рисунка» расположения эмалевых призм. При профилометрическом анализе выявлено нечеткость кристаллической структуры, деструкции эмалевых призм, увеличение пористости поверхности. Методом сканирующей электронной микроскопии с ЭДС приставкой доказано гипоминерализация эмали зубов по содержанию ионов кальция и фосфора. Низкая кристалличность, дефекты структуры гидроксиапатитов эмали зубов спортсменов установлено методом рамановской спектроскопии. Полученные результаты эксперимента коррелируют с данными первичного клинического исследования спортсменов.

Клиническое исследование проводилось на базе стоматологической клиники УГМУ. Было обследовано 125 спортсменов различного уровня тренированности, в разные периоды тренировочного цикла, в возрасте 18-35 лет, среди которых 84% мужчин и 16 % женщин. Все спортсмены были разделены на 3 подгруппы, согласно Олимпийской классификации видов спорта: подгруппа, занимающихся циклическими видами спорта: легкая атлетика, плавание, гребля, лыжный спорт; подгруппа, занимающаяся скоростно-силовыми видами спорта: теннис, бокс, тяжелая атлетика; подгруппа, занимающаяся игровыми видами спорта: футбол, хоккей, волейбол.

В результате стоматологического осмотра было выявлено, что здоровыми являются лишь 5,5% спортсменов. Нуждалось в санации 56,5% исследуемых. Среди некариозных поражений у спортсменов чаще встречалась повышенная стираемость зубов. Широкое распространение данное поражение получило у лиц, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта - $94 \pm 2,6\%$. У 96 % спортсменов отмечается повышенная стираемость зубов, осложненная или сочетанная с кариозным процессом. Различные зубочелюстные аномалии имели 45,7 % спортсменов с повышенной стираемостью.

Нарушение гигиены полости рта определяется в равной степени среди всех исследуемых групп. При исследовании тканей пародонта была выявлена средняя

степень тяжести гингивита у спортсменов (РМА - $35,73 \pm 9,14$). На слизистой оболочке полости рта у спортсменов определяются следы острой и хронической травмы.

При анализе окклюзионных контактов выявлены нарушения во всех исследуемых группах. По данным «Т-scan» это проявлялось в преждевременных и суперконтактах при смыкании зубов, отклонение вектора окклюзионных сил, нарушение окклюзионного баланса. При исследовании состояния височно-нижнечелюстного сустава было установлено, что «Дисфункция жевательного аппарата» встречалась среди 25% спортсменов. Гипертонус жевательной мускулатуры выявлен у 20% исследуемых.

Анализ ротовой жидкости спортсменов свидетельствует о повышении содержания неспецифических показателей воспаления: лейкоцитов и белка. Следует отметить низкий уровень концентрации Sig A в ротовой жидкости спортсменов, что свидетельствует о снижении барьерной функции слюны.

Микроядерный тест показал увеличение числа клеток с аномалиями ядра: микроядра, перинуклеарные вакуоли, протрузии. Полученные результаты могут быть обусловлены влиянием психоэмоционального и физического стресса, интенсивными физическими нагрузками спортсменов и микротравмами.

Таким образом, наиболее значимыми нарушениями стоматологического здоровья спортсменов можно считать наличие сочетанных поражений твердых тканей зубов (преимущественно кариес и повышенная стираемость), наличие травматической окклюзии, дисфункции ВНЧС, гипертонуса жевательной мускулатуры, травматических поражений СОР и снижение защитных свойств слюны. В связи с этим приобретает особое значение профилактика стоматологических заболеваний у представителей разных видов спорта с применением новых средств индивидуальной гигиены.

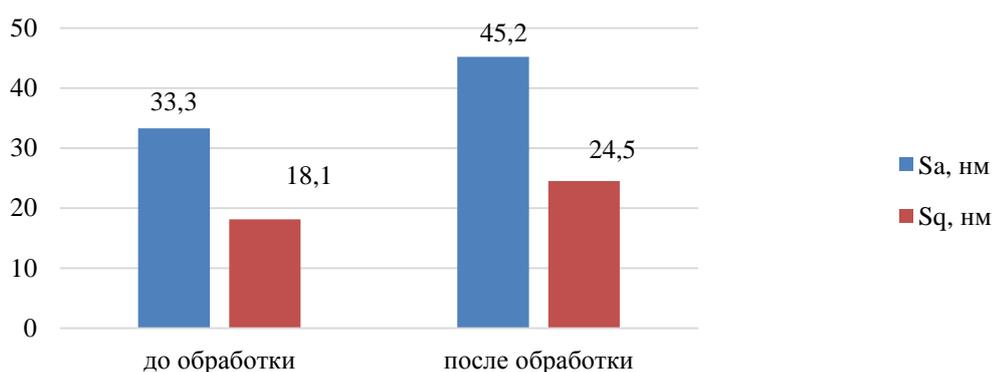
В процессе реализации настоящего исследования была разработана инновационная лечебно-профилактическая зубная паста - патент №2675257 от 18 декабря 2018 г. Ее основой являлся кремнийорганический глицерогидрогель - Силативит, проявляющий высокую транскутанную активность, не токсичный,

исключающий применение консервантов и детергентов (патент РФ 2255939, МПК А61К 47/30, 2005 год), и биоактивный наполнитель - наноструктурированный гидроксиапатит.

Основным отличием разработанной зубной пасты от традиционных является то, что используемая для ее изготовления основа – активный проводник, который позволяет эффективно доставлять ионы кальция, фосфат-ионы, действующее вещество - нано-гидроксиапатит в структуру эмали зуба.

Оценка общего воздействия разработанного лечебно-профилактического средства проводилась на кафедре фармакологии и клинической фармакологии ФГБОУ ВО УГМУ. Серия экспериментальных исследований показала безопасность и биосовместимость применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты.

Оценка измерения рельефа поверхности зубной эмали под действием разработанной зубной пасты проведена методом полуконтактной атомно-силовой микроскопии. Установлено, что значение шероховатости образцов после погружения в инновационное лечебно-профилактическое средство 1,3 раза меньше, чем до погружения (Рисунок 50).

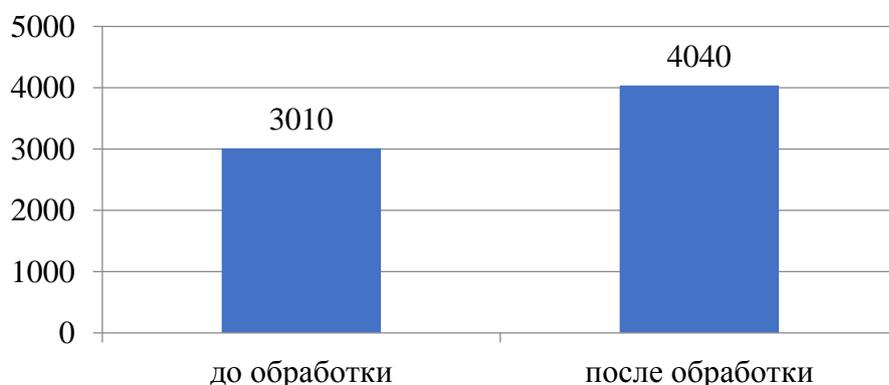


Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,01$)

Рисунок 50–Профилометрические показатели твердых тканей зубов

Воздействие лечебно-профилактического средства привело к количественному увеличению ионов основных химических элементов, определяющих структуру твердых тканей зубов: Si ~ в 4,5 раза; Ca ~ в 1,2 раза; P ~ в 1,1 раза.

Измерения микротвердости эмали зубов проводилось методом Виккерса. Разность контуров, глубины погружения индектора и плоскопараллельных поверхностей образцов говорит об увеличении прочностных характеристик твердых тканей зуба (Рисунок 51).



Примечание: достоверность отличий ($p \leq 0,01$)

Рисунок 51 – Числовые значения микротвердости эмали по Виккерсу

Таким образом, серия экспериментов доказало, что инновационное лечебно-профилактическое средство для полости рта на основе кремнийорганического глицерогидрогеля улучшает физико-химические свойства эмали зубов.

Клиническое исследование инновационной лечебно-профилактической зубной пасты проводилось на базе стоматологической поликлиники Уральского Государственного Медицинского Университета.

За 7-14 дней до начала исследования всем участникам была проведена профессиональная гигиена полости рта и обучение правилам индивидуальной гигиены. Для очищения поверхности зубов был рекомендован метод Леонарда и зубная щётка со степенью жёсткости щетины «Medium» одного производителя. Никакие другие формы гигиенического ухода за полостью рта в период

исследования не допускались. Также, в соответствии с рекомендациями производителя, необходимо было чистить зубы лечебно-профилактической зубной пастой на основе кремнийорганического глицерогидрогеля самостоятельно в домашних условиях не менее двух раз в день в течение 2-3 минут. Группе сравнения была назначена комплексная зубная паста с наногидроксиапатитом в составе.

При первичном применении и в процессе использования инновационной лечебно-профилактической зубной пасты ни один из пациентов не отметил явлений индивидуальной непереносимости (зуда, жжения). Органолептические свойства зубной пасты были оценены всеми участниками положительно. Результаты анкетирования показали, что паста обладает однородной консистенцией, нейтральным вкусом и запахом.

По результатам клинического исследования через 1 месяц после начала применения зубной пасты пациенты не предъявляли жалоб, отмечали уменьшение кровоточивости десен во всех группах. При осмотре полости рта был отмечен хороший уровень гигиены, отека и гиперемии слизистой оболочки полости рта не было выявлено. Наиболее выраженные изменения отмечены в основной группе.

На протяжении всего периода исследования наблюдалось равномерное снижение цифровых показателей электрометрии обеих группах, что говорит о выраженных реминерализующих свойствах разработанной зубной пасты. Скорость реминерализации эмали зубов (КОСРЭ) увеличилась в 2,5 раза в основной группе.

После применения лечебно-профилактической зубной пасты отмечается увеличение концентрации sIg A в ротовой жидкости, что свидетельствует о способности этого средства восстанавливать защитные свойства слюны. После применения лечебно-профилактической зубной пасты на основе кремнийорганического глицерогидрогеля отмечается уменьшение частоты встречаемости буккальных эпителиоцитов с микроядрами на 50% и сохранения

числа клеток с протрузией, что говорит об отсутствии токсического воздействия средства.

На основе полученных результатов исследования была оформлена Декларация о соответствии техническому регламенту таможенного союза 009 № ЕАЭС RU Д-RU. АИ77. В.38473.

Следующим этапом работы стало оценка эффективности восстановления реставрационными материалами компомер Dyract XP (Dentsply), термопластифицированный композиционный пломбировочный материал Filtek Ultimate (3M ESPE), композитный пломбировочный материал Filtek Bulk Fill Posterior (3M ESPE), ормокер Ceram X DUO(Dentsply) дефектов твердых тканей различной локализации.

Анализируя данные клинической оценки реставраций, выявлено, что оптимальным материалом выбора для восстановления дефектов боковой группы зубов (I-II класс по Блеку) является термопластифицированный нанокомпозит Filtek Ultimate, Filtek Bulk Fill Posterior, Ceram X DUO. Для реставрации дефектов центральной группы зубов (III-V класс по Блеку) термопластифицированный нанокомпозит Filtek Ultimate показал лучший клинический результат. Возможность использования Filtek Bulk Fill Posterior для реставрации III-V класса по Блеку была ограничена в связи с более низкими эстетическими показателями, поскольку оттенки данного материала являются полупрозрачными. По результатам двухлетних наблюдений, компомер Dyract XP показал клинические результаты хуже в сравнении с термопластифицированным нанокомпозитом Filtek Ultimate, Filtek Bulk Fill Posterior и Ceram X DUO в отношении I-IV классов по Блеку. Следует отметить обратные результаты при пломбировании дефектов V класса. Материал Dyract XP показал отличные результаты сохранности пломб при восстановлении дефектов с данной локализацией в течении 2-летнего наблюдения.

ВЫВОДЫ

1. У всех спортсменов выявлены нарушения стоматологического здоровья, среди которых преобладают сочетанные поражения твердых тканей зубов: кариес, повышенная стираемость (96%); травматическая окклюзия (77%), повышенный тонус жевательной мускулатуры (49%), дисфункция ВНЧС (25%).

2. Морфоструктурные особенности эмали зубов спортсменов характеризуются деструкцией эмалевых призм, шероховатостью, пористостью поверхности, нечеткостью кристаллической структуры, ионными замещениями в кристаллах, снижением содержания ионов кальция и фосфора.

3. Разработана лечебно-профилактическая зубная паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита, доказана ее безопасность, биосовместимость, реминерализирующая, противовоспалительная активность.

4. Применение инновационной лечебно-профилактической зубной пасты для индивидуальной гигиены полости рта эффективно улучшает показатели стоматологического здоровья спортсменов, повышает резистентность эмали, снижает ее электропроводность за счет выраженного реминерализирующего действия.

5. Дифференцированный подход к выбору пломбировочных материалов для восстановления твердых тканей зубов спортсменов с учетом локализации дефекта способствует повышению качества пломбирования.

6. Оптимизация тактики комплексного лечения спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов путем использования инновационной лечебно-профилактической зубной пасты для индивидуальной гигиены полости рта и обоснованного выбора пломбировочных материалов для реставрации дефектов зубов позволяет повысить его эффективность, удовлетворенность и качество жизни пациентов, снизить риск осложнений, стабилизировать клиническое состояние на протяжении 2 лет наблюдения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В план обследования лиц, занимающиеся спортом, целесообразно включить компьютерную диагностику окклюзии (T-scan), «Гамбургское тестирование», анализ ротовой жидкости и микроядерный тест буккального эпителия для оценки степени выраженности патологических изменений, прогнозирования динамики показателей стоматологического здоровья и их коррекции в ходе комплексного лечения.

2. Спортсменам с заболеваниями твердых тканей зубов рекомендовано использование разработанной зубной пасты на основе Силативита с наноГАП как лечебно-профилактического средства для индивидуальной гигиены полости рта.

3. Восстановление дефектов твердых тканей зубов у лиц, занимающихся спортом, необходимо проводить под контролем окклюзионного анализа и после нормализации тонуса жевательных мышц с помощью миогимнастики, массажа, электромагнитной терапии и окклюзионных шин.

4. При выборе реставрационных материалов у спортсменов необходимо учитывать локализацию дефектов твердых тканей зубов. На жевательной и боковой поверхности моляров и премоляров рекомендовано использовать термопластифицированные нанокомпозиты, композиты Bulk Fill, ормокеры. На апроксимальных поверхностях резцов и клыков целесообразен выбор термопластифицированных нанокомпозитов. При локализации дефекта в пришеечной области всех групп зубов рекомендовано применение компомеров.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

- ВАШ – визуально-аналоговая шкала
- ВОЗ – всемирная организация здравоохранения
- ГАП – гидроксипатит кальция
- КЖ – качество жизни
- КПУ – индекс интенсивности поражения зубов кариесом
- МКБ-10 - Международная классификация болезней 10-го пересмотра
- СЭМ – сканирующая электронная микроскопия
- КОСРЭ – клиническое определение скорости реминерализации эмали
- пк-АСМ – полуконтактная атомносиловая микроскопия
- ПСЗ – Повышенная стираемость зубов
- УроРАН – Уральское отделение Российской академии наук
- УГМУ – Уральский государственный медицинский университет
- УРФУ – Уральский федеральный университет
- ФГБОУ ВО – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
- ЭДС – энергодисперсионная система анализа
- LD-50 – полулетальная доза вещества
- nНAr – нано- гидроксипатит
- ОНIP– профиль влияния стоматологического здоровья
- ОНИ-S – упрощенный индекс гигиены Грина-Вермилиона
- РМА – папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Адамов П.Г. Оценка достоверности возникновения кариеса при использовании различных методик исследования, типов пломбировочных материалов и механической стойкости герметиков / П.Г. Адамов, Т.С. Степанова, Д.А. Николаев, Н.П. Ивкина // Основы формирования здорового образа жизни. — Смоленск, 2012. — С.3-5.
2. Амирханян, М.А. Влияние профессиональных физических и эмоциональных нагрузок на окклюзионно-артикуляционные параметры зубочелюстной системы: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / М.А. Амирханян. – М., 2015. – С. 11, 15.
3. Антоник М.М. Компьютерные технологии комплексной диагностики и лечения больных с патологией окклюзии зубных рядов, осложнённой мышечно-суставной дисфункцией: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М. – 2012.– 44с.
4. Антонова И.Н. Роль нарушений адаптации в патогенезе воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов: автореф. дис. ... докт. мед. наук: 14.00.21 / Антонова Ирина Николаевна. - СПб., 2008. - 20 с
5. Антонова И.Н. Особенности морфологического строения неорганической составляющей эмали и дентина зуба человека на наноуровне / И. Н. Антонова [и др.] // Морфология. – 2014. – № 146(5). – С. 52-56.
6. Антонова И.Н. Методика морфологического и морфометрического анализа поверхности эмали зуба человека с помощью атомно-силовой микроскопии / И. Н. Антонова [и др.] // Морфология. – 2017. – Т. 150, № 5. – С. 71-76.
7. Афанасьева И.А. Иммунный гомеостаз у спортсменов высокой квалификации: автореф. дис. ... докт. биол. наук / Смоленск: Смоленская акад. физ. культуры, 2012. — 46 с
8. Бабаев, Е.Е. Альтернативные методы лечения заболеваний пародонта на фоне развития синдрома перетренированности / Е.Е. Бабаев, Ф.Ю. Мамедов // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 1. – С. 24–27.

9. Бабаев, Е.Е. Коррекция нарушений стоматологического статуса у профессиональных спортсменов / Е.Е. Бабаев, Ф.Р. Сафаралиев // Проблемы стоматологии. – 2014. – № 1. – С. 19–25.
10. Бабина К. С. Индексная оценка эффективности различных средств и методов индивидуальной гигиены полости рта: автореферат дис. ... канд. мед. наук / К. С. Бабина - М., 2014. - 24 с
11. Балахонцева Е.В. Оценка методов диагностики и лечения пациентов с заболеваниями пародонта: автореф. дис... канд. мед. наук. – Нижний Новгород.– 2012.– 22с.
12. Беляев И.И. Синдром соединительнотканной дисплазии и его проявления в полости рта у спортсменов (Обзор литературы)/Беляев И.И., Хацкевич Г.А. // Институт стоматологии. - 2014. - №62. – С. 98-99.
13. Беляева Н.Н. Сопряженность изменений морфофункциональных, цитогенетических и цитотоксических показателей при оценке воздействия на организм факторов окружающей среды / Н.Н. Беляева, Л.П. Сычева, В.С. Журков и [др.] – М., 2010. – С. 32 – 33.
14. Блохина, А. Варианты решения актуальной проблемы восстановления полостей в боковых зубах / А. Блохина // ДентАрт. - 2012. - № 1. - С. 52-57.
15. Буланов Е.Н. Получение и исследование наноструктурированных биосовместимых материалов на основе гидроксиапатита [Электронный ресурс]/ Буланов Е.Н. //Электронное учебно-методическое пособие - 2012. – 103 с.
16. Булкина, Н. В. Изменение морфологии поверхности дентина после обработки пастами с гидроксиапатитом и с наногидроксиапатитом кальция / Н. В. Булкина, Е. А. Пудовкина, А. В. Акулович // Стоматология. – 2014. – № 1. – С. 1115.
17. Булкина Н.В. Взаимосвязь и взаимовлияние воспалительных заболеваний пародонта на сердечно-сосудистую систему и желудочно-кишечный тракт/ Булкина Н.В. // Клиническая стоматология. – 2010. – № 2. – С. 28–29.
18. Бучнева, В. О. Состояние стоматологического статуса у лиц, занимающихся спортом (обзор литературы) / В. О. Бучнева, О. В. Орешака //

Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2017. – № 2 (42). – С. 124–134. DOI 10.21685/2072-3032-2017-2-13.

19. Васюкова, О.М. Клинический опыт применения наногибридного композита Filtek Z550 / О.М. Васюкова, Л.В. Звонникова, Е.А. Аксенова // Стоматология. - 2013. - № 3. - С. 25-29.

20. Винниченко, Ю.А. Цветостабильность стоматологических композитов для эстетической реставрации зубов / Ю.А. Винниченко, Е.А. Смирнова, И.Я. Поюровская // Стоматология. - 2011. - № 5. - С. 76-80.

21. Виргунова Т.В. Бруксизм у лиц молодого возраста: особенности клиники, диагностики и лечения: автореф. дис. ... канд. мед. наук/ Виргунова Т.В. – Тверь. – 2013.– 27с.

22. Герасимова, Л.П. Диагностика мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, связанной с окклюзионными нарушениями / Л.П. Герасимова, Б.Р. Якупов // Ортодонтия. – 2012. – № 2. – С. 34–37.

23. Гильмияров, Э.М. Монопорционная техника в постериорной реставрации зубов / Э.М. Гильмияров // Dental Magazine. - 2013. - № 9 (117). - С. 84-86.

24. Гюева, Ю. А. Эффективность применения препарата на основе нанокристаллического медицинского гидроксиапатита для восстановления целостности эмали после окончания лечения с помощью несъемной ортодонтической техники / Ю. А. Гюева, Е. А. Картон, А. П. Чегодаева // Ортодонтия. – 2016. – № 3. – С. 33-39.

25. Грищенко А.С. Разработка и обоснование патогенетической терапии при гипертонии жевательных мышц: автореф. дис... канд. мед. наук. /Грищенко А.С. – СПб., 2014.– 15с.

26. Дзуев Б.Ю. Сравнительное исследование клинико-экономической эффективности внутриротовых и лабораторных реставраций зубов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Дзуев Б.Ю. – Москва.– 2010.– 19с.

27. Дмитриева Л.А. Терапевтическая стоматология/ Дмитриева Л.А., Максимовский Ю.М. // Национальное руководство - М. – 2009.– 915с.

28. Добровольский, П.В. Стоматологические материалы для восстановления зубов в клинике терапевтической стоматологии / П.В. Добровольский // Терапевтическая стоматология. Национальное руководство / Под ред. Л.А. Дмитриевой, Ю.М. Максимовского. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009. — С. 142-173.

29. Загорский, В. А. Прочностные свойства твердых тканей зубов / В. А. Загорский, И. М. Макеева, В. В. Загорский // Российский стоматологический журнал. – 2014. – № 1. – С. 9-12.

30. Ершов Ф.И. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Ершов Ф.И., Тазулахова Э.Б., Наровлянский А.Н. - М. -Гриф и К. – 2013.

31. Ефимович О.И. Анатомо-функциональные особенности зубов и окклюзионная коррекция зубов с применением компьютерной программы T-Scan. / Ефимович О.И., Смотрова А.Б. // Материалы первой научно-практической конференции молодых ученых «Инновационная наука-эффективная практика» - М.– 2010.– С. 39-41.

32. Жуков Ю. Ю. Влияние спортивного стресса на иммунологический статус и состояние здоровья спортсменов / Ю. Ю. Жуков // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2009. – № 8. – С. 50–55.

33. Журавлев И.В. Здоровье студентов: социологический анализ / И.В. Журавлева. М.: ИНФРА-М, 2014. - 272 с.

34. Зайцев В.М. Прикладная медицинская статистика/ Зайцев В.М., Лифляндский В.Г., Маринкин В.И. // Уч. пособие «Издательство Фолиант». – 2006.– 432с.

35. Ильинских Н.Н. Микроядерный анализ в оценке цитогенетической нестабильности / Н.Н. Ильинских, А.С. Ксенц, В.Н. Ильинских и [др.] – Томск: ТГПУ, 2011. – с. 312

36. Исаев, А.П. Адаптация человека к спортивной деятельности / А.П. Исаев//РГПУ - Ростов-на-Дону - 2004. – с. 74

37. Исаева Е.Р., Антонова И.Н. Механизмы психологической адаптации спортсменов и их взаимосвязь с воспалительными заболеваниями пародонта/ Исаева Е.Р., Антонова И.Н. // Научно-теоретический журнал «Ученые записки» - СПб. -2009- №4 (50) – с.45-51.

38. Ишмурзин П.В. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, ассоциированная с зубочелюстными аномалиями у лиц молодого возраста: принципы и методы ортодонтической коррекции: автореф. дис. ... докт. мед. наук. / Ишмурзин П.В. – Пермь. – 2013.– 50с.

39. Калаев В.Н. Частота встречаемости клеток с морфологически аномальными ядрами в буккальном эпителии человека при разных способах окрашивания / В.Н. Калаев, В.Г. Артюхов, М. С. Нечаева // Цитология. – 2012. – Т. 54, № 1 – С. 78.

40. Калаев В. Н. Микроядерный тест буккального эпителия ротовой полости человека: проблемы, достижения, перспективы. / В.Н. Калаев, В.Г. Артюхов, М.С. Нечаева // Цитология и генетика. – 2014 – Т.48, № 6. – С. 62–80.

41. Карпович Д.И., Шугайлов И.А. Стоматологическая патология у спортсменов/ Карпович Д.И., Шугайлов И.А. // «Спортивная Медицина. Современное состояние, проблемы и перспективы. СОЧИ 2010». - Сочи. - 2010; с. 158.

42. Карпович Д.И. Применение диодного лазера в комплексном лечении пародонтитов у спортсменов/ Карпович Д.И., Шугайлов И.А., Михайлова А.В. // Стоматология для всех – 2013 - № 2 - С. 30-33

43. Карпович Д.И., Смоленский А.В, Михайлова А.В. Стоматологическая заболеваемость спортсменов, современные представления текст/ Карпович Д.И., Смоленский А.В, Михайлова А.В. // Вестник новых медицинских технологий. - 2012.- № 2, том XIX - С.55-57.

44. «Клинические рекомендации (протоколы лечения) кариес зубов» - М.: СТАР, 2014.– с. 85

45. «Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе гингивит» - М.: СТАР, 2014.– с. 72

46. «Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе пародонтит» - М.: СтАР, 2014.– с. 124
47. Кибенко, И. Техника предварительного нагрева композита: как это работает / И. Кибенко // ДентАрт. - 2008. - № 3. - С. 11-18.
48. Костюк З.М. Изучение особенностей стоматологической патологии полости рта у спортсменов различных видов спорта / З.М. Костюк, А.Г. Пономарева, В.Н. Царев, М.В. Кривошапов // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 2. – с. 38–41
49. Костюк, З.М. Изучение стоматологической и соматической заболеваемости у спортсменов-гребцов 15–18 лет / З.М. Костюк, А.Г. Пономарева, М.А. Саркисян // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 5. – с. 37–41
50. Костюк З.М. Окислительный стресс при занятиях физической культурой: методы диагностики и коррекции антиоксидантного статуса / З.М. Костюк, Л.А. Калинин, Е.А. Стаценко, А.Г. Пономарева, Л.В. Кутняхова, М.В. Кривошапов, Д.В. Руммо // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 1. – С. 31.
51. Кулиненников О. С. Подготовка спортсмена: фармакология, физиотерапия, диета / О. С. Кулиненков// Сов. спорт – М. - 2009. – с. 432
52. Левкин, А.В. Оценка качества пломбирования зубов современными композитными материалами в условиях долгосрочного наблюдения / А.В. Левкин, В.М. Гринин // Dental Forum. - 2013. - №4. - С.10-12.
53. Леус П. А. Профилактическая коммунальная стоматология / П. А. Леус. – Брест, 2008. – с. 216
54. Лобанова В.А. Осведомлённость спортсменов по вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний / Лобанов В.А. // Аспирантский вестник Поволжья- 2006 - № 1 - С 36-37
55. Лобанова В.А. Изучение стоматологического статуса у спортсменов Самарской области/ Лобанова В.А. // Актуальные вопросы стоматологической практики Самара - 2007. - С 188-189
56. Лобовкина, Л.А. Реставрация зубов стала еще проще / Л.А. Лобовкина, А.М. Романов // Дентал Юг. - 2012. - № 8(104). - С. 8-9.

57. Ломиашвили, Л. Методологические подходы к моделированию зубов /Л. Ломиашвили, С. Михайловский, С. Вайц // ДентАрт. — 2010. — № 3. С. 25-31.
58. Луцкая, И.К. Пути минимизации последствий полимеризационной усадки композиционных материалов / И.К. Луцкая // Новое в стоматологии. - 2012. - № 1. - С. 2-8.
59. Макеева, И.М. Биомеханическое обоснование выбора материала для пломбирования поверхностных дефектов I класса по Блеку / И.М. Макеева, В.А. Адилханян, В.В. Загорский // Институт Стоматологии. - 2013. - №59. - С. 80-82.
60. Макеева, И.М. Сравнительная оценка краевой адаптации пломбировочного материала после подготовки полости различными инструментами *in vitro* / И.М. Макеева, Д.Г. Михайлов // Стоматология. - 2011. - № 4. - С. 27-30.
61. Макеева, И.М. Восстановление зубов светоотверждаемыми композитными материалами: практическое руководство для врачей стоматологов-терапевтов / И.М. Макеева, А.И. Николаев. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: МЕДпресс-информ, 2013. — 416 с.
62. Мальцева А. Б. Динамика показателей состояния здоровья, качества жизни и организация медицинской помощи спортсменам высшей квалификации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.51, 14.00.33 / Мальцева Анна Борисовна. — Москва, 2009. — 21с.
63. Мамедова Л.А. Анализ окклюзионных контактов при восстановлении жевательных зубов с помощью компьютерной программы T-Scan/ Мамедова Л.А., Осипов А.В., Смотрова А.Б. // Стоматология для всех. — 2009.— №2.— С. 22.
64. Мандра Ю.В. Современные подходы к выбору материалов для пломбирования кариозных полостей пришеечной локализации / Ю.В. Мандра, С.Л. Вотяков, М.И. Власова, Д.В. Киселева // Дентал Юг. — 2010. — № 5 (77). — С. 20-22.
65. Мандра Ю.В. Возможности применения рамановской микроспектроскопии для исследования структурных особенностей твердых

тканей зубов человека / Ю. В. Мандра [и др.] // Проблемы стоматологии. – 2011. – № 1. – С. 24-27.

66. Мандра, Ю. В. Повышенная стираемость зубов: ранние клинические проявления, морфоструктурные изменения, лечебно-профилактические методы коррекции : дис. ... док. мед. наук: 14.00.21 / Мандра Юлия Владимировна. Екатеринбург, 2011. — 311 с.

67. Матаев З.А. Особенности биомеханики височно-нижнечелюстного сустава в зависимости от патологии жевательно-речевого аппарата: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Матаев З.А.– Ставрополь. – 2009.– 20с.

68. Министерство спорта Российской Федерации. URL: <http://www.minsport.gov.ru/ministry/structure>.

69. Морозов И.А. Экспериментальное исследование микроструктуры поверхности эмали человеческих зубов / И. А. Морозов [и др.] // Материаловедение. – М. - 2012. – № 7. – С. 50-55.

70. Муравьева М.А. Экспериментально-клиническая оценка эффективности лечения очаговой деминерализации эмали методом кариес-инfiltrации: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Муравьева Мария Анатольевна. - Пермь, 2013.- 130 с.

71. Николаев, А.И. Системный подход к диагностике и комплексному лечению кариозных и пришеечных некариозных поражений твердых тканей зубов (клинико-лабораторное исследование): дис. ... д-ра мед. наук: 14.01.14 / Николаев Александр Иванович - Смоленск, 2012. - 193 с.

72. Николаев А.И. Критерии оценки композитных реставраций зубов/ А.И.Николаев, Э.М.Гильмияров, А.В.Митронин, В.В.Садовский. – МЕДпрессинформ – М. - 2015. – с. 96

73. Николаев, А.И. Практическая терапевтическая стоматология: учебное пособие / А.И. Николаев, Л.М. Цепов— 9-е изд. — М.: МЕДпрессинформ, 2013. — 928 с.

74. Николаенко С.А. Исследование краевой проницаемости реставраций полостей V класса с применением предварительно нагретых композитов / С.А.

Николаенко, А.И. Зубарев, Н. Симковски и др. // Клиническая стоматология. - 2013. - № 2(66). -С. 10-12.

75. Ожгихина Е.С. Изучение стоматологического статуса спортсменов пермского края, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта/ Е.С. Ожгихина// Пермский медицинский журнал. – 2015 - том XXXII, № 2. - С 70-75.

76. Орехова Л.Ю. Возможности психологической диагностики влияния хронического психофизического стресса на возникновение воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов/ Орехова Л.Ю., Антонова И.Н. Розанов Н.Н., Исаева Е.Р., Кулыгина Е.М. // Ученые записки. -М. - Т.ХII, № 2, 2005 г. – С.21-23

77. Орехова Л.Ю. Профилактика стоматологических заболеваний у спортсменов / Л.Ю. Орехова, С.Б. Улитовский, Т.В. Кудрявцева [и др.] – СПб. - 2005. – 237 с.

78. Ортопедическая стоматология: национальное руководство / под ред. И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского. – М.: ГЭОТАР Медиа, 2016. – С. 369–372, 579.

79. Парамонов Ю.О. Распространенность кариеса, некариозных поражений и заболеваний пародонта среди юношеских команд профессиональных спортивных клубов. Центр наукових публікацій – К. - 2015. – с. 96

80. Парамонов Ю.О. Распространенность кариеса в стадии белого пятна и другие особенности стоматологического статуса юношеских спортивных команд профессиональных спортивных клубов/ Парамонов Ю.О.// Российский стоматологический журнал- М. – 2016 -Том 20, № 3 – с. 80

81. Пат. № 2458675 RU. МПКА 61 К 6/00. Способ изготовления препаратов зубов для морфологических исследований эмалевых призм в атомносиловом (АСМ) и инвертированном микроскопах / И. Л. Шестель, А. С. Коршунов, А. С. Лосев, Л. А. Шестель, Н. А. Давлеткильдеев, В. П. Конев; заявитель и патентообладатель: Шестель И. Л., Коршунов А. С., Лосев А. С., Шестель Л. А., Давлеткильдеев Н. А., Конев В. П. – № 2011117971/15; заявл. 04.05.2011; опубл. 20.08.2012.

82. Перегудов А.Б., Савельев В.В. Стоматогнатические аспекты постурологии как фактор физической работоспособности спортсменов // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Современные средства повышения физической работоспособности спортсменов», Смоленск. - 2011.- С.83-88.

83. Потапов В.П. Системный подход к обоснованию новых методов диагностики и комплексному лечению больных с заболеваниями височно-нижнечелюстного сустава при нарушении функциональной окклюзии: автореф. дис... докт. мед. наук. / Потапов В.П. – Самара. – 2010.– 44с.

84. Проект Федеральной государственной программы первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения России 22.03.2011 [Электронный ресурс].–Режимдоступа: <http://www.estomatology.ru/star/work/2011/programprofilacticproject.doc>.

85. Проценко А.С. Медико-социальное содержание стоматологического здоровья и его место в системе общественного здравоохранения/ Проценко А.С., Свистунова Е.Г., Абишев Р.Э. // «Актуальные вопросы современной медицины» - Новосибирск - «Сибак» - 2013. — с. 176

86. Радлинский С. Полимерзационный стресс в объемных реставрациях / С. Радлинский // Новости Dentsply. — 2010, сентябрь. — С. 8-14

87. Распоряжение правительства РФ от 07.08.2009 №1101 – р «Об утверждении развития физической культуры и спорта в РФ на период до 2020 года. // Собрание законодательства РФ. 17.08.2009. - №33. – Ст. 4110.

88. Розанов Н.Н. Факторы, влияющие на стоматологический статус спортсменов, и их роль в обострении воспалительных заболеваний пародонта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Розанов Н.Н. – СПб.– 2010.– 27с.

89. Розанов, Н.Н. Факторы, влияющие на стоматологический статус спортсменов, и их роль в обострении воспалительных заболеваний пародонта: дис. ... канд. мед. наук. 14.01.14 / Н.Н. Розанов. – СПб., 2010. – С. 19, 25, 61.

90. Рондони Д. Долговременная стабильность композитной реставрации при правильной обработке ее поверхности / Д. Рондони // Новое в стоматологии. — 2010. — № 4. — С. 12-19.
91. Руле Жан-Франсуа. Профессиональная профилактика в практике стоматолога/ Под редакцией С.Б. Улитовского. - Москва: МЕДпресс-информ - 2010.-191 с.
92. Рулева С.В. Травматизм в зимнем виде спорта/ Рулева С.В., Лазовская Ю.А. //XXXVII Неделя науки СПбГПУ – СПб. - Ч.ХIII. - 2009.- с. 94
93. Савельев В.В. Спортивный нейро-мышечный позиционер/Савельев В.В. // Научно-практический журнал «Dental Forum». – М.-2011.-№3.- С.116-117.
94. Савельев В.В. Влияние взаимоотношения зубных рядов на силовые показатели и скоростные реакции профессиональных спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Савельев В.В. – М.– 2012.– 24с.
95. Сафаралиев Ф.Р. Повышение уровня стоматологического здоровья профессиональных спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта/ Сафаралиев Ф.Р., Сафаров А.М., Мамедов Ф.Ю.//Казанский медицинский журнал – 2017 - Том 98, № 2 – с. 189-194
96. Свирина О. А. Комплексный подход в диагностике, лечении и профилактике воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Свирина Ольга Александровна. – СПб. - 2005. – 25 с
97. Севбитов А.В. Индивидуальные защитные зубные шины для спортсменов, принимающих участие в контактных видах спорта / А.В. Севбитов, Е.Е. Ачкасов, Е.Ю. Канукоева, В.В. Борисов, О.А. Султанова // Спортивная медицина: наука и практика. – 2014. – № 2. – С. 42–46.
98. Сергеева Е.А. Состояние некоторых функциональных систем организма спортсменов с воспалительными заболеваниями пародонта в динамике тренировочного цикла: автореф. дис. ... канд. мед. наук:/ Сергеева Е.А. - СПб., 2005. - 19 с.

99. Скляр, И.А. Прямые композитные реставрации в неинвазивной технике / И.А. Скляр // Эстетическая стоматология. - 2012. - № 1. - С. 12-15.

100. Соколова, Н.И. Миогимнастические упражнения в комплексной системе превентивной реабилитации спортсменов / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Спортивная медицина. – Одесса, 2006. – С. 224–229

101. Соколова, Н.И. Обоснование применения средств и методов физической реабилитации в комплексном лечении спортсменов с заболеваниями пародонта / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // «Спортмед-2009». - М. - 2009. – № 31. – С. 132.

102. Сотникова Н. П. Клинико-лабораторное изучение композитных пломбировочных материалов с различной дисперсностью наполнителя: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Сотникова Наталья Павловна. — М., 2010. — с. 162.

103. Сотникова Н.П. Клинико-лабораторное изучение композитных пломбировочных материалов с различной дисперсностью наполнителя: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Сотникова Н.П. - М. - 2010. – с. 22

104. Страус Ш. Е. Медицина, основанная на доказательствах / Ш. Е. Страус, В. С. Ричардс, Р. Б. Хейнс. - М.: ГЭОТАР-медиа. - 2010. – 320 с.

105. Тё Е.А. Прямая реставрация при лечении компенсированной формы локализованной патологической стираемости зубов/ Е.А. Тё, Ю. Г. Смердина, Л.Н. Смердина// Медицинский алфавит – М. – 2017 - №11 - С.32-34.

106. Фатгаль, Р. К. Сравнительная оценка клинической эффективности современных препаратов для реминерализующей терапии [Электронный ресурс] / Р. К. Фатгаль, Ж. В. Соловьёва // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4.

107. Федеральная государственная программа профилактики стоматологических заболеваний среди населения России / П.А. Леус с соавт.- Москва, 2011. – с. 51

108. Шакарьянц А. А. Оценка эффективности лечения очаговой деминерализации эмали в стадии дефекта методом инфильтрации в сочетании с

различными реставрационными технологиями: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.14 / Шакарьянц Алла Андрониковна [Место защиты: Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова]. – М., 2014. – с. 134

109. Шумилович, Б. Р. Новые аспекты изучения ультраструктуры эмали и решения проблемы краевого прилегания композитов / Б. Р. Шумилович, Д. А. Кунин, В. Н. Красавин // ВНМТ. – 2013. – № 2. – С. 330-333.

110. Шумилович Б.Р. Современные представления о кристаллической структуре гидроксиапатита и процессах возрастных изменений эмали зуба (исследование *in vitro*) / Б. Р. Шумилович [и др.] // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т. 4, № 1. – С. 77-86

111. Ягудин, Р.Х. Стоматологическая заболеваемость спортсменов олимпийского резерва и пути ее снижения /Р.Х. Ягудин, Ж.И. Кузьмина, Л.Р. Мухамеджанова //Практическая медицина. – М. - 2013. – Т. 1. № 1-2 (69). – С. 148.

112. Якупов, Б.Р. Диагностика и лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом / Б.Р. Якупов, Л.П. Герасимова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – № 1. – С. 77–79.

113. Ярилкина С.П. Медико-экономическая эффективность профессиональной гигиены полости рта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. / Ярилкина С.П. – М.– 2013.– 23с.

114. Andrade RA, Modesto A, Evans PLS, et al. Prevalence of oral trauma in Para-PanAmerican games athletes. Dent Traumatol 2013;29:280–4.

115. Andrade RA, Modesto A, Evans PLS, et al. Prevalence of oral trauma in Para-PanAmerican games athletes. Dent Traumatol 2013;29:280–4.

112. Academy of Sports Dentistry. Position Statements. Definition of Sports Dentistry. Available from: <http://www.academyforsportsdentistry>.

113. Adams, SE, Arnold, D, Murphy, B, Carroll, P, Green, AK, Smith, AM, Marsh, PD, Chen, T, Marriott, RE, Brading, MG. A randomized clinical study to determine the effect of a toothpaste containing enzymes and proteins on plaque oral microbiome ecology. Sci Rep 2017; 7: 43344.

114. Amaechi, B. T., Mathews, S. M., Ramalingam, K. & Mensinkai, P. K. Evaluation of nanohydroxyapatite-containing toothpaste for occluding dentin tubules. *Am. J. Dent.* 28, 33–39 (2015).
115. Anand, S.; Rejula, F.; Sam, J.V.G.; Christaline, R.; Nair, M.G.; Dinakaran, S. Comparative Evaluation of Effect of Nano-hydroxyapatite and 8% Arginine Containing Toothpastes in Managing Dentin Hypersensitivity: Double Blind Randomized Clinical Trial. *Acta Medica* 2017, 60, 114–119.
116. Andersson L, Andreasen JO, Day P. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 2. Avulsion of permanent teeth. *Dent. Traumatol.* 2012; 28: 88–96.
117. Andrade RA. Prevalence of oral trauma in Para-Pan American games athletes/ Andrade RA, Modesto A, Evans PLS, et al.// *Dent Traumatol* 2013;29:280–4.
118. Ashley P, Cole E, Iorio A, Needleman I, Tanday A. (2014, November 11). Oral Health of elite athletes and association with performance: a systematic review. Retrieved from *Br J Sports Med*: <http://bjsm.bmj.com/content/early/2014/11/11/bjsports-2014-093617.full>.
119. Ashley P., Di Iorio A., Cole E. et al. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br. J. Sports Med.* 2015; 49 (1): 14-19. doi: 10.1136/bjsports-2014-093617.
120. Aydınoglu, A. & Yoruc, A. B. H. Effects of silane-modified fillers on properties of dental composite resin. *Mater. Sci. Eng. C* 79, 382–389 (2017).
121. Baldini A. Gnathological postural treatment in a professional basketball player: a case report and an overview of the role of dental occlusion on performance/ Baldini A, Beraldi A, Nota A, Danelon F, Ballanti F, Longoni S. // *Ann Stomatol (Roma)* - 2012 Apr;3(2):51-8.
122. Belstrom, D, Holmstrup, P, Nielsen, CH, Kirkby, N, Twetman, S, Heitmann, BL, Klepac- Ceraj, V, Paster, BJ, Fiehn, NE. Bacterial profiles of saliva in relation to diet, lifestyle factors, and socioeconomic status. *J Oral Microbiol* 2014; 6: 23609. <https://doi.org/10.3402/jom.v6.23609>.

123. Bolognesi C, Roggieri P, Ropolo M, Thomas P, Hor M, et al. (2015) Buccal micronucleus cytome assay: results of an intra- and inter-laboratory scoring comparison. *Mutagenesis* 1: 11.
124. Bowers D. *Medical Statistics from Scratch: An Introduction for Health Professionals*/ Bowers D. // Wiley-Interscience. – 2008.– 300p.
125. Bryant S. Elite athletes and oral health/ Bryant S, McLaughlin K, Morgaine K, Drummond B.// *Int J Sports Med* - 2011 - Sep;32(9):720-4.
126. Chowdhury R. Suitable design of mouthguard for sports-active person with spaced dentition/ Chowdhury RU, Churei H, Takahashi H, Shahrin S, Fukasawa S, Shrestha A, Takashino N, Negoro T, Ueno T. // *Dent Traumatol* - 2014: 10.1111/edt.12142.
127. Buczkowska-Radlińska J, Łagocka R, Kaczmarek W, et al. Prevalence of dental erosion in adolescent competitive swimmers exposed to gas-chlorinated swimming pool water. *Clin Oral Investig*. 2013 Mar;17(2):579-83.
128. Celik A. Assessment of genetic damage in buccal epithelium cells of painters: micronucleus, nuclear changes, and repair index / A. Celik, S. B. Diler // *DNA and Cell Biology*. – 2010. – V. 29, № 6. – P. 277 – 284.
129. Cerci B. B. Dental enamel roughness with different acid etching times: Atomic force microscopy study / B. B. Cerci [et al.] // *European Journal of General Dentistry*. – 2012. – № 1. – P. 187-191.
130. Danielle D. The effects of endurance training on athletes' oral health/ Danielle Dotson and Keri Mc Shan/ *Dentistry IQ*. – 2017 - <https://www.dentistryiq.com/>.
131. Davidson M. Patient-reported outcome measures (PROMs): how should Interpret reports of measurement properties? A practical guide for clinicians and researchers who are not biostatisticians/ Davidson M, Keating J. *Br J Sports Med* - 2014;48:792–6.
132. De Paula A. Biodegradation and abrasive wear of nano restorative materials/ De Paula AB, Fucio SB, Ambrosano GM, Alonso RC, Sardi JC, et al. // *Oper Dent* - 2011 Nov-Dec;36(6):670-7.

133. De Sant'Anna G.R. Sports dentistry: buccal and salivary profile of a female soccer team / De Sant'Anna G.R., Simionato M.R., Suzuki M.E. // *Quintessence Int.* - 2004. - Vol.35. - №8. - P. 649. 9.
134. Dellavia C. Oral health conditions in Italian Special Olympics athletes / C. Dellavia, C. Allievi, A. Pallavera, R. Rosati, C. Sforza // *Spec Care Dentist.* – 2009. – Vol. 29, №2. – P. 69–74.
135. Dhillon B. Guarding the precious smile: incidence and prevention of injury in sports: a review/ Dhillon BS, Sood N, Sood N, Sah N, Arora D, Mahendra A. // *J Int Oral Health.* 2014 Jul;6(4):104-7.
136. Dias RB, Coto NP – *Sports Dentistry: A multi professional approach.* Book [in Portuguese] Medbook Editors, 2014.
137. Duchan E, Patel ND, Feucht C. Energy drinks: a review of use and safety for athletes. *PhysSportsmed.* 2010 Jun;38(2):171-9.
138. Eades R. Conservative treatment of tooth wear to improve function and aestheti/ Eades R. // *Prim Dent J* - 2013 Oct;2(4):56-60.
139. Ebadifar, A., Nomani, M. & Fatemi, S. A. Effect of nano-hydroxyapatite toothpaste on microhardness of artificial carious lesions created on extracted teeth. *J. Dent. Res.Dent. Clin. Dent. Prospects.* 11, 14-17 (2017).
140. El-Safty, S., Akhtar, R., Silikas, N. & Watts, D. C. Nanomechanical properties of dental resin-composites. *Dent. Mater.* 28, 1292–1300 (2012).
141. Farooq, I., Moheet, I. A. & AlShwaimi, E. In vitro dentin tubule occlusion and remineralization competence of various toothpastes. *Arch. Oral Biol.* 60, 1246–1253 (2015).
142. Fernandez J. Oral health findings in athletes with intellectual disabilities at the NYC Special Olympics/ Fernandez JB, Lim LJ, Dougherty N, LaSasso J, Atar M, Daronch M. // *Spec Care Dentist* - 2012 Sep-Oct;32(5):205-9.
143. Fernandez C, Declerck D, Dedecker M, Marks L. Treatment needs and impact of oral health screening of athletes with intellectual disability in Belgium. *BMC oral health.* 2015;15(1):170.

144. Fernandez C, Kaschke I, Perlman S, Koehler B, Marks L. A multicenter study on dental trauma in permanent incisors among Special Olympics athletes in Europe and Eurasia. *Clinical oral investigations*. 2015;19(8):1891-98.
145. Ferracane, J. L. Models of caries formation around dental composite restorations. *J. Dent. Res.* 96, 364–371 (2017).
146. Frese C. Effect of endurance training on dental erosion, caries, and saliva/ Frese C, Frese F, Kuhlmann S, Saure D, Reljic D, Staehle HJ, Wolff D. // *Scand J Med Sci Sports* - 2014 Jun 11 doi: 10.1111.
147. Gallagher J, Ashley P, Petrie A, et al. Oral health and impact on performance in elite and professional sport. *British Journal of Sports Medicine* 2017; Monaco abstracts 51: 320-321; DOI: 10.1136/bjsports-2016-097372.94
148. Gani F. Sport, immune system and respiratory infections/ Gani F., Passalacqua G., Senna G., Mosca Frezet M. // *Allerg. Immunol. (Paris)*-2003.-Vol. 35.-№2.P.41-46.
149. Gao, X, Lo, EC, Kot, SC, Chan, KC. Motivational interviewing in improving oral health: a systematic review of randomized controlled trials. *J Periodontol* 2014; 85: 426– 437.
150. Gay-Escoda C. Study of the effect of oralhealth on physical condition of professional soccer players of the Football Club Barcelona/ Gay-Escoda C, Vieira-Duarte-Pereira DM, Ardevol J, et al. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* - 2011;16: e436–9.
151. Ganss C, Lussi A. Diagnosis of erosive tooth wear/ Ganss C, Lussi A. // *Monogr Oral Sci.* - 2014; 25:22-31.
152. Gopinath, N. M., John, J., Nagappan, N., Prabhu, S. & Kumar, E. S. Evaluation of Dentifrice Containing Nano-hydroxyapatite for Dentinal Hypersensitivity: A Randomized Controlled Trial. *J. Int. Oral Health* 7, 118–122 (2015).
153. Gupta, J. Nanotechnology applications in medicine and dentistry / J. Gupta // *JICD.* – 2011. – Vol. 2. – P. 1-8.
154. Harrast M, Finnoff J. *Sports Medicine Study Guide and Review for Boards* New York (NY): Demos Medical Publishing, 2012: 337–8.

155. Hersberger S. Dental injuries in water polo, a survey of players in Switzerland/ Hersberger S, Krastl G, Kühl S, Filippi A. // *Dent Traumatol* - 2012 Aug;28(4):287-90.
156. http://avosdent.ru/pages/T-Scan_III/.
157. <https://www.who.int/ru>.
158. Jena, A.; Kala, S.; Shashirekha, G. Comparing the effectiveness of four desensitizing toothpastes on dentinal tubule occlusion: A scanning electron microscope analysis. *J. Conserv. Dent.* 2017, 20, 269–272.
159. Juntavee, N., Juntavee, A. & Plongniras, P. Remineralization potential of nanohydroxyapatite on enamel and cementum surrounding margin of computer-aided design and computer-aided manufacturing ceramic restoration. *Int. J. Nanomedicine* 13, 2755-2765 (2018).
160. Kassebaum, NJ, Bernabé, E, Dahiya, M, Bhandari, B, Murray, CJ, Marcenes, W. Global burden of untreated caries: a systematic review and metaregression. *J Dent Res* 2015; 94: 650– 658.
161. Khonina T. G. Novum synthesis de hydrophilic bases pharmaceutical compositiones pro loci et externum, uti / T. G. Khonina // *materia conferentiae "atqui et publicam salutem."* – Ekaterinburg. - 2010. - P. 127-129.
162. Landi E. Ultrastructural characterization of hydroxyapatite and silicon-substituted hydroxyapatite / E. Landi [et al.] // *Journal Key Engineering Materials*. – 2008. – Vol. 240-242. – P. 505-508
163. Lea Kragt. Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016/ Lea Kragt, Maarten H. Moen, Cees-Rein Van Den Hoogenband// *The Physician and Sportsmedicine* - 2017 DOI: 10.1080/00913847.2018.1546105.
164. Lechner B. D. Monitoring demineralization and subsequent remineralization of human teeth at the dentin-enamel junction with atomic force microscopy / B. D. Lechner [et al.] // *ACS Applied Materials Interfaces*. – 2015. – № 7(34). – P. 18937-18943.
165. Leroy R. The oral health status of Special Olympics athletes in Belgium/ Leroy R, Declerck D, Marks L. // *Community Dent Health* - 2012 Mar;29(1):68-73.

166. Li L. Repair of Enamel by Using Hydroxyapatite Nanoparticles as the Building Blocks/ Li L., Pan H., Tao J., Xu X., Mao C., Gu X., Tang R. // *J of Mater Chem* 18 (2008). - P. 4079–4084.
167. Li, X., Wang, J., Joiner, A. & Chang, J. The remineralisation of enamel: a review of the literature. *J. Dent.* 42, S12–S20 (2014).
168. Low, S.B.; Allen, E.P.; Kontogiorgos, E.D. Reduction in dental hypersensitivity with nano-hydroxyapatite, potassium nitrate, sodium monofluorophosphate and antioxidants. *Open Dent. J.* 2015, 92–97.
169. Lussi A. The future of fluorides and other protective agents in erosion prevention/ Lussi A, Carvalho TS // *Caries Res* - 2015;49 Suppl 1:18-29.
170. Maeda Y. Mouthguard and sports drinks on tooth surface pH/ Maeda Y, Yang TC, Miyanaga H, Tanaka Y, Ikebe K, Akimoto N. // *Int J Sports Med* - 2014 Sep;35(10):871-3.
171. Mantri SS. Intra-oral Mouth-Guard in Sport Related Oro-Facial Injuries: Prevention is Better Than Cure! / Mantri SS, Mantri SP, Deogade S, Bhasin AS. // *J Clin Diagn Res.* 2014 Jan;8(1):299-302
172. Marin D.P. Oxidative stress and antioxidant status response of handball athletes: implications for sport training monitoring/ Marin D.P., Bolin A.P., Campoio T.R., Guerra B.A., Otton R. // *Int. Immunopharmacol.* – 2013. – Vol. 17, N 2. – P. 462 – 470.
173. Marks L., Fernandez C., Kaschke I., Perlman S. Oral cleanliness and gingival health among Special Olympics athletes in Europe and Eurasia. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2015; 20 (5): e591- e597. doi: 10.4317/medoral.20396.
174. Marsh, PD. Ecological events in oral health and disease: New opportunities for prevention and disease control? *J Calif Dent Assoc* 2017; 45: 525– 537.
175. Meyer, F. & Enax, J. Hydroxyapatite in oral biofilm management. *Eur. J. Dent.* in press (2019).
176. Montgomery M. T-scan dental force analysis for routine dental examination/ Montgomery MW, Shuman L, Morgan A. // *Dent Today* - 2011 Jul;30(7):112-4, 116.

177. Moreira R da S (2012) Epidemiology of dental caries in the world. *Res Epidemiol Clin Pract* 149–168. <https://doi.org/10.5772/31951>
178. Mountjoy M. The role of International Sport Federations in the protection of the athlete's health and promotion of sport for health of the general population. / Mountjoy M, Junge A. // *Br J Sports Med* 2013;47:1023–7.
179. Najibfard K. Remineralization of early caries by a nano-hydroxyapatite dentifrice/ Najibfard K., Ramalingam K., Chedjieu I., Amaechi BT.// *J Clin Dent* - 2011. - 22(5). – P.139
180. Needleman I. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study/ Needleman I, Ashley P, Petrie A, Fortune F, Turner W, Jones J, Niggli J, Engebretsen L, Budgett R, Donos N, Clough T, Porter S. // *Br J Sports Med.* - 2013 Nov;47(16):1054-8.
181. Needleman I. Consensus statement: Oral health and elite sport performance/ Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, de Medici A, Donos N, Newton T, van Someren K, Moazzez R, Jaques R, Hunter G, Khan K, Shimmin M, Brewer J, Meehan L, Mills' S, Porter S. // *Br Dent J.* - 2014 Nov;217(10):587-90.
182. Needleman I, Ashley P, Meehan L, Petrie A, Weiler R, McNally S, Ayer C, Hanna R, Hunt I, Kell S, Ridgewell S, Taylor R. Poor oral health including active caries in 187 UK professional male football players: clinical dental examination performed by dentists. *British Journal of Sports Medicine* 2016, *British Journal of Sports Medicine*; 50: 41-44
183. Needleman I, Ashley P, Fine P, Haddad F, Loosemore M, Di Medici A, Donos N, Newton T, Van Someren K, Moazzez R et al. 2017 Infographic: Oral health in elite athletes *British Journal of Sports Medicine* 51:757
184. Noble WH, Donovan TE, Geissberger M. Sports drinks and dental erosion. *J CalifDent Assoc.* 2011 Apr;39(4):233-8.
185. O'Connor EM, Falk NP. Dental injuries. In: O'Connor F, Casa D, Davis B, et al. editors. *ACSM's Sports Medicine: A Comprehensive Review*. 1st ed. Philadelphia (PA): Wolters Kluwer Lippincott Williams and Wilkins; 2013.

186. Otomo-Corgel J, Pucher JJ, Rethman MP, Reynolds MA. State of the science: chronic periodontitis and systemic health. *J Evid Based Dent Pract.* 2012 Sep;12(3Suppl):20-8.
187. People-Centred Health Care. Technical Papers. International Symposium on People Centred Health Care: Reorienting Health Systems in the 21st Century The Tokyo International Forum; 25 November 2007; Tokyo: WHO; 2008.
188. Petrie A. *Medical Statistics at a Glance/* Petrie A., Sabin C. // Wiley-Blackwell. – 2009.– 180p.
189. Peutzfeldt A. Restorative therapy of erosive lesions/ Peutzfeldt A, Jaeggi T, Lussi A. // *Monogr Oral Sci.* - 2014;25:253-61.
190. Pitts, N, Tagami, T, Weintraub, J, Twetman, S, Zero, D, Marsh, P, Ekstrand, K, Ramos- Gomez, F, Tsakos, G, Ismail, A. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers* 2017; 3: 17030.
191. Poggio C. Atomic force microscopy study of enamel remineralization / C. Poggio [et al.] // *Ann Stomatol (Roma).* – 2014. – № 5(3). – P. 98-102.
192. Ramagoni N. Sports dentistry: A review/ Ramagoni NK, Singamaneni VK, Rao SR, Karthikeyan J // *J Int Soc Prev Community Dent.* - 2014 Dec;4(Suppl 3): S139-46.
193. Ranalli DN. Sports dentistry and dental traumatology. *Dent. Traumatol.* 2002; 18: 231–6–8.ete. *Curr. Sports Med. Rep.* 2012; 11: 304–8.
194. Saqib A., Saima A., Beenish Q. Oral health status of special olympics athletes/Saqib A., Saima A., Beenish Q. // *Pakistan Oral & Dental Journal* – 2017 -Vol 37, No. 2.
195. Sanavia, C. et al. Remineralization strategies in oral hygiene: A position paper of Italian Society of Oral Hygiene Sciences-S.I.S.I.O. Working Group. *Open Dent. J.* 11, 527-538 (2017).
196. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Search filters. 2013 [updated 26/04/2013 cited 17/02/2013]. <http://www.sign.ac.uk/methodology/filters.html>.

197. Seifert D, Lešić N, Šostar Z. Orofacial injuries reported by professional and non-professional basketball players in zagreb and zagreb county/ Seifert D, Lešić N, Šostar Z. // *Psychiatr Danub.* - 2014; 26 Suppl 3:490-7.
198. Sepet E. Knowledge of sports participants about dental emergency procedures and the use of mouthguards/ Sepet E, Aren G, Dogan Onur O, Pinar Erdem A, Kuru S, Tolgay CG, Unal S. // *Dent Traumatol.* - 2014;30(5):391-5.
199. Sharma R, Verma M, Mehrotra G. Dental treatment at the Commonwealth Games/ Sharma R, Verma M, Mehrotra G. // Delhi, India. *Int Dent J* 2012; 62:144–7.
200. Shimoyama K, Takahashi T, Tanabe M, Toyoshima Y, Ueno T. (2013, October 28). Effects of rehydration and food consumption on salivary flow, pH and buffering capacity in young adult volunteers during ergometer exercise. Retrieved from *Journal of International Society of Sports Nutrition*: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4015629/>.
201. Singh, A. et al. Evaluation of efficiency of two nanohydroxyapatite remineralizing agents with a hydroxyapatite and a conventional dentifrice: A comparative in vitro study. *J. Indian Orthod. Soc.* 51, 92-102 (2017).
202. Soares P. V. Sports dentistry: a perspective for the future / P. V. Soares, AB Tolentino// VLG Faria et al., *Rev. Bras. Educ. Fis. Esporte.* – 2014. – Vol. 28, N 2. – P. 351–358.
203. Somani R. Remineralizing potential of various agents on dental erosion/ Somani R, Jaidka S, Singh DJ, Arora V. // *J Oral Biol Craniofac Res.* - 2014 MayAug;4(2):104-8
204. Souza LA, Elmadjian TR, Dias RB, Coto NP. Prevalence of malocclusions in the 13-20-yearold categories of football athletes. *Braz Oral Res* 2011;25: 19-22.
205. Special Olympics Annual Report 2014. Available from: http://media.specialolympics.org/resources/reports/annual-reports/2014_
206. Tanner, AC, Kressirer, CA, Faller, LL. Understanding caries from the oral microbiome perspective. *J Calif Dent Assoc* 2016; 44: 437– 446.

207. Timpka T. Injury and illness definitions and data collection procedures for use in epidemiological studies in Athletics (track and field) Consensus statement/ Timpka T, Alonso J-M, Jacobsson J, et al. // *Br J Sports Med* - 2014;48:483–90.
208. Tschoppe Peter. Enamel and dentine remineralization by nano-hydroxyapatite toothpastes/ Tschoppe Peter, Daniela L. Zandim, Martus Peter, Andrej M. Kielbassa // *Journal of dentistry* 39. 2011. - P. 430–437.
209. Trihandini I, Wiradidjaja Adiwoso A, Erri Astoeti T, Marks L. Oral health condition and treatment needs among young athletes with intellectual disabilities in Indonesia. *International journal of paediatric dentistry*. 2013;23(6):408-14.
210. Tuna, E.B. Factors affecting sports-related orofacial injuries and the importance of mouthguards / Elif Bahar Tuna, Emre Ozel // *Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 44, № 6. – P. 777–783.
211. Uskokovic, V. Nanotechnology in dental sciences: Moving towards a finer way of doing dentistry / V. Uskokovic, L. E. Bertassoni // *Materials*. – 2010. – Vol. 3. – P. 1674-1694.
212. Vano M. Effectiveness of nanohydroxyapatite toothpaste in reducing dentin hypersensitivity: a double-blind randomized controlled trial/ Vano M., Derchi G., Barone A., Covani U. // *Quintessence Int*. - 2014 Sep; 45(8):703-11. doi: 10.3290/j.qi.a32240.
213. Vano, M.; Derchi, G.; Barone, A.; Genovesi, A.; Covani, U. Tooth bleaching with hydrogen peroxide and nano-hydroxyapatite: A 9-month follow-up randomized clinical trial. *Int. J. Dent. Hyg*. 2015, 13, 301–307
214. Vidović D. Taekwondo coach's knowledge about prevention and management of dental trauma/ Vidović D, Gorseta K, Bursac D, Glavina D, Skrinjarić T.// *Coll Antropol*. - 2014 Jun;38(2):681-4
215. Wang YL. Patterns and forces of occlusal contacts during lateral excursions recorded by the T-Scan II system in young Chinese adults with normal occlusions/ Wang YL, Cheng J, Chen YM, Yip KH, Smales RJ, Yin XM. // *J Oral Rehabil*. - 2011 Aug;38(8):571-8.

216. Weir, M. D. et al. Effect of calcium phosphate nanocomposite on in vitro remineralization of human dentin lesions. *Dent. Mater.* 33, 1033–1044 (2017).
217. Yadav AS, Jaggi S (2015) Buccal Micronucleus Cytome Assay- A Biomarker of Genotoxicity. *J Mol Biomark Diagn* 6: 236. doi: 10.4172/2155-9929.1000236
218. Yang XJ. Dental service in 2008 Summer Olympic Games/ Yang XJ, Schamach P, Dai JP, Zhen XZ, Yi B, Liu H, Hu M, Clough T, Li Y, Ma CM. // *Br J Sports Med.* - 2011 Apr;45(4):270-4.
219. Yoshinobu Maeda, Toshikazu Yasui, Keiichi Ishigami, Toshiaki Ueno, Masaru Matsumoto, Naritoshi Matsuda. Is Mouthguard Effective for Preventing Traumatic Injuries during Sports Events? *International Journal of Sports Dentistry.* 2013;6:7- 12.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Анкета-опросник

«Профиль влияния стоматологического здоровья «ОНIP-14-aesthetics-RU»

Уважаемый пациент, мы хотели бы попросить Вас заполнить эту анкету. Результаты, полученные после обработки данных анкеты, сделают диагностический и лечебный процесс более эффективным.

Ф.И.О.:

До/ После лечения (нужное подчеркнуть)

№	Вопрос	Варианты ответа	Баллы
1	Как часто вы обращаете внимание на эстетические недостатки Ваших зубов?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
2	Как часто Вы обращаете внимание на то, что в связи с проблемами полости рта негативно меняется Ваш внешний вид?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
3	Как часто Вы отмечаете повышенную чувствительность зубов при приеме горячей, холодной, кислой или соленой пищи?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
4	Меняется ли привычный для Вас рацион из-за проблем, связанных с зубами?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
5	Часто ли Вы испытываете психологический дискомфорт (стеснение, неловкость) в связи с проблемами полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
6	Часто ли Вы испытываете дискомфорт в связи со своим внешним видом из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
7	Как часто проблемы полости рта затрудняют Ваш процесс общения с другими людьми?	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто • Очень часто • Постоянно 	1 2 3 4
8	Бывает ли, что в связи с проблемами зубов Вы скрываете улыбку (стараетесь не улыбаться на	<ul style="list-style-type: none"> • Крайне редко • Часто 	1 2

	людях)?	<ul style="list-style-type: none"> •Очень часто •Постоянно 	3 4
9	Бывает ли что Вас огорчают проблемы, связанные с зубами, слизистой полости рта или ношением протезов?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
10	Случается ли, что в связи с проблемами полости рта Вы впадаете в депрессию?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
11	Стараетесь ли Вы избегать социальных контактов в связи с проблемами полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
12	Испытываете ли Вы затруднения в своей профессиональной деятельности из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
13	Бывает ли так что Вы не можете получить удовольствие от общения с друзьями в связи с проблемами с полостью рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4
14	Несете ли Вы какие-либо финансовые потери (убытки) из-за проблем полости рта?	<ul style="list-style-type: none"> •Крайне редко •Часто •Очень часто •Постоянно 	1 2 3 4