

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

Сергеева Екатерина Сергеевна

**Клинико-экспериментальное обоснование
применения спортивных зубных шин для профилактики
патологии зубочелюстной системы у спортсменов,
занимающихся силовыми видами спорта**

**Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук**

14.01.14 - стоматология

**Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Асташина Н.Б.**

Пермь 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
Глава 1. Обзор литературы	
Характеристика стоматологического статуса спортсменов и особенности профилактики патологических состояний зубочелюстной системы у лиц, занимающихся спортом	
1.1. Характеристика стоматологического и психоэмоционального статуса спортсменов, занимающихся различными видами спорта	11
1.2. Влияние занятий спортом на качество жизни спортсменов.....	16
1.3. Современные представления о сплент-терапии.....	18
1.4. Эволюция подходов к конструированию спортивных зубных шин.....	21
1.5. Виды спортивных зубных шин.....	25
1.6. Биомеханическое обоснование и клиническая эффективность применения окклюзионных шин.....	30
1.6.1. Клиническая эффективность применения окклюзионных шин.....	34
Глава 2. Материал и методы	
2.1. Общая характеристика клинического материала.....	37
2.2. Социологические методы исследования.....	38
2.3. Способ профилактики структурно-функциональных нарушений зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, основанный на применении спортивной зубной шины.....	39
2.4. Общая характеристика экспериментальных исследований.....	39
2.4.1. Методы исследования упруго-прочностных свойств, основных конструкционных материалов спортивной зубной шины.....	39
2.5. Сравнительная оценка уровня функциональных нагрузений, развивающихся в эмали зубов при использовании различных типов спортивных зубных шин.....	42
2.5.1. Решение тестовой контактной задачи Герца для определения оптимального размера конечного элемента.....	43

2.5.2. Расчёт полей напряжений контактной задачи конечно-элементной модели зубов и спортивной зубной шины.....	46
2.6. Клинические методы исследования.....	48
2.7. Метод электромиографии.....	52
2.8. Метод ультразвуковой доплерографии.....	55
2.9. Оценка клинической эффективности использования спортивной зубной шины.....	56
2.10. Статистическая разработка результатов исследований.....	56
Глава 3. Результаты собственных исследований	
3.1. Результаты экспериментального исследования механических характеристик конструкционных материалов спортивных зубных шин.....	58
3.1.1. Результаты экспериментального исследования механических характеристик этиленвинилацетата «Drufosoft».....	58
3.1.2. Результаты экспериментального исследования механических характеристик винилполисилоксана Ufi Gel P.....	61
3.2. Результаты оценки эффективности новой конструкции спортивной зубной шины на основании математического моделирования и биомеханического анализа.....	62
Глава 4. Результаты социологического и клинических исследований	
4.1. Результаты социологического исследования.....	73
4.2. Анализ результатов клинического обследования спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.....	75
4.2.1. Результаты психодиагностических методов исследования.....	75
4.2.2. Результаты оценки стоматологического статуса спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.....	78
4.3. Профилактика и лечение функциональной патологии зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.....	84

4.4. Результаты функционального обследования зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, и лиц группы контроля, в динамике лечения.....	91
4.4.1. Результаты исследования состояния гемодинамики тканевого кровотока в системе микроциркуляции тканей пародонта у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, до и после использования спортивной зубной шины.....	91
4.4.2. Результаты электромиографического исследования собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, в динамике лечения.....	95
4.5. Результаты клинического обследования спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта в отдаленные сроки после лечения.....	100
4.5.1. Результаты психодиагностических методов исследования после лечения.....	100
4.5.2. Результаты индексной оценки стоматологического статуса и анализа эффективности, проведённых лечебно-профилактических мероприятий спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта в отдаленные сроки после лечения.....	103
4.5.3. Оценка клинической эффективности применения спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.....	104
Заключение. Обсуждение полученных результатов.....	123
Выводы.....	136
Практические рекомендации.....	137
Список литературы.....	138

Введение

Актуальность темы

На протяжении последних десятилетий сохраняется интерес отечественных и зарубежных ученых к вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов [4, 7, 9, 16, 30, 42, 114, 137, 145, 169, 206]. В настоящее время точно не определено влияние занятий спортом на состояние физического и психоэмоционального здоровья, то есть, с одной стороны, они оздоравливают организм, а с другой – могут способствовать развитию ряда патологических состояний [1, 3, 5, 8, 25, 112, 119]. Исследователями отмечено, что стоматологическая заболеваемость у спортсменов не просто остаётся на высоком уровне, но и выходит на первое место по сравнению с другими категориями населения, поэтому вопросы повышения эффективности профилактики основных стоматологических заболеваний у них сохраняют свою актуальность [21, 43].

Своевременная профилактика патологических состояний зубочелюстной системы способна обеспечить сохранение качества жизни и здоровья населения [22, 25, 87, 115]. Одной из превентивных мер, направленных на профилактику основных стоматологических заболеваний у спортсменов, является использование специальных назубных шин, предназначенных для предохранения челюстно-лицевой области от повреждений во время занятий спортом [7, 29, 30, 31, 34, 79, 95, 114, 126].

В профессиональном спорте зубные шины используются довольно широко, а людям, занимающимся спортом на любительском уровне, их рекомендуют крайне редко. В результате низкой информированности населения зубные шины практически не применяются во время занятий физкультурой и любительским спортом, тем самым значительно повышается риск травм и заболеваний зубочелюстной системы [151, 174, 178, 185, 209].

Таким образом, актуальной задачей современной спортивной стоматологии является разработка персонализированных конструкций спортивных зубных шин для спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

Степень разработанности темы

Результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют о необходимости повышения роли профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов путём разработки рационального комплекса мер, направленных на повышение качества жизни и уровня стоматологического здоровья у данной категории лиц [16, 30, 42, 114, 137, 145]. Известен целый ряд оригинальных конструкций спортивных зубных шин, однако большинство из них имеет ряд недостатков: отсутствие специальных элементов, стабилизирующих положение нижней челюсти, и амортизирующего компонента, нейтрализующего повышенную нагрузку; достаточно большие размеры, что нарушает дикцию, вызывает диспноэ, рвотный рефлекс, способствует возникновению барьера в коммуникации и делает их невостребованными спортсменами бесконтактных видов спорта.

Анализ специальной литературы свидетельствует, что в настоящее время существует необходимость разработки персонализированных конструкций спортивных капп, предназначенных для профилактики и устранения патологических состояний, развивающихся в структурах зубочелюстной системы и краниомандибулярного комплекса, для спортсменов разной степени тренированности, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта [4, 7, 9, 16].

Цель исследования – повышение эффективности профилактики основных стоматологических заболеваний у представителей силовых бесконтактных видов спорта с помощью индивидуальных конструкций спортивных зубных шин.

Задачи исследования:

1. Оценить стоматологический и психоэмоциональный статус спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, и изучить степень взаимосвязи между характеризующими их показателями. Определить нуждаемость спортсменов в применении спортивных зубных шин.

2. Разработать рациональную конструкцию индивидуализированной спортивной зубной шины для спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

3. С помощью метода биомеханического моделирования изучить характер распределения функциональных напряжений в эмали зубов при использовании новой конструкции спортивной зубной шины.

4. Определить эффективность разработанной конструкции спортивной зубной шины у спортсменов путем проведения клинико-экспериментальных исследований.

Научная новизна и теоретическая значимость исследования

Впервые в результате проведенного социологического исследования получены новые научные сведения, отражающие данные по самооценке состояния зубочелюстной системы спортсменами, занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта.

Впервые дана оценка показателей, характеризующих стоматологический и психоэмоциональный статус спортсменов-силовиков, и выявлены их корреляционные взаимосвязи.

Разработана рациональная конструкция индивидуализированной спортивной зубной шины, выполненная методом термоформирования с применением этиленвинилацетата и винилполисилоксана (патент на полезную модель № 140933 от 16.04.2014 г.). Впервые изучены механические свойства указанных конструкционных материалов и методом численного биомеханического анализа доказана эффективность предложенной конструкции в распределении функциональных нагрузений, развивающихся в эмали зубов. Проведена клиническая оценка эффективности разработанной зубной шины спортсменами, занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта.

Практическая значимость исследования

Выявлена высокая нуждаемость спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, в применении спортивных зубных

шин; на основании полученных результатов разработана рациональная конструкция спортивной зубной шины с учетом специфики бесконтактных видов спорта. В результате экспериментальных и клинических исследований внедрена в практическое здравоохранение конструкция индивидуализированной спортивной зубной шины, использование которой позволяет снизить уровень неблагоприятных функциональных нагрузений в эмали зубов, обеспечивает достижение миодинамического равновесия в зубочелюстной системе и тем самым повышает эффективность лечебно-профилактических мероприятий, направленных на поддержание уровня стоматологического здоровья у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Наличие структурно-функциональных изменений, формирующихся в зубочелюстной системе спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, усугубляется высокой распространенностью, интенсивностью и нуждаемостью в лечении основных стоматологических заболеваний, что происходит на фоне сниженного психологического компонента здоровья, демонстрирующего наличие симптомов тревожного состояния.

2. Оптимальные материалы и параметры конструкционных элементов разработанной спортивной зубной шины, а также усовершенствованная технология ее изготовления обеспечивают высокое качество и функциональную ценность защитной протетической конструкции.

3. Применение рациональной конструкции спортивной зубной шины позволяет достичь миодинамического равновесия зубочелюстной системы и повысить эффективность лечебно-профилактических мер, направленных на поддержание необходимого уровня стоматологического здоровья у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

Личный вклад автора в выполнение работы

Автором лично выполнены: поиск и анализ источников литературы; весь объем клинических, социологических и экспериментальных исследований; анкетирование; формирование баз данных; построение математической модели, биомеханический анализ функциональных нагрузений при использовании спортивной зубной шины; анализ медицинской документации и статистическая обработка полученных данных.

Внедрение результатов исследования в практику

Работа выполнена на кафедре ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО «ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера» МЗ РФ. Основные научные положения внедрены в практическую деятельность: ООО «Стоматология „АСТ-Студия”» (г. Пермь); ООО «Стоматология „Эстетика”» (г. Пермь); ООО «Новая Стоматология» (г. Пермь). Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе на кафедрах: ортопедической стоматологии и стоматологии ФДПО ГБОУ ВПО ПГМУ им. Акад. Е.А. Вагнера» МЗ РФ; на кафедре теоретической механики и биомеханики ФГБОУ ВПО ПНИПУ.

Апробация работы

Материалы диссертационного исследования доложены и обсуждены на: научно-практической конференции «Клинические и морфологические аспекты инновационного развития медицины Пермского края» в рамках XIX Международной выставки «МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ – 2013» (Пермь, 2015); V Международном молодежном медицинском конгрессе «Санкт-Петербургские научные чтения – 2013» Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И.П. Павлова Северо-Западного отделения РАМН (Санкт-Петербург, 2013); V Научно-практической конференции (с международным участием) Общества молодых ученых «Стоматология XXI века. Эстафета поколений» Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М.

Сеченова (Москва, 2013); межрегиональной научной сессии молодых ученых «Молодые ученые - здравоохранению Урала» (Пермь, 2014, 2016); IX Студенческом региональном конкурсе научных проектов по программе «УМНИК» (Пермь, 2014); Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в науке, технике и технологиях» (Ижевск, 2014); X Юбилейном студенческом региональном конкурсе научных проектов по программе «УМНИК» (Пермь, 2014); I Международной научно-практической интернет-конференции, приуроченной к Всемирным дням борьбы с заболеваниями и проблем, связанных с ними «Современные проблемы здоровья и пути решения» ГБОУ ВПО «Оренбургская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения РФ (Оренбург, 2014); региональной конференции «Стоматология большого Урала» (Пермь, 2015); региональной конференции молодых ученых «Актуальные вопросы современной медицины» в рамках 21-й международной выставки «Медицина и здоровье» (Пермь, 2015).

Проводимые исследования поддержаны фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, в рамках конкурса У.М.Н.И.К. 1-14-11 (договор № 4272ГУ1/2014).

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 18 научных работ, из них 5 – в изданиях, рекомендуемых ВАК. Получен патент на полезную модель «Спортивные зубные шины» № 140933 от 16.04.2014 г., удостоверение на рационализаторское предложение № 2665 от 19.12.2014 г. «Способ повторного использования постоянных несъемных ортопедических конструкций в качестве временных зубных протезов у спортсменов».

Объем и структура диссертации.

Работа представлена рукописью на русском языке объемом 162 стр. машинописного текста и включает: введение; обзор литературы; 2 главы собственных исследований; заключение; выводы; практические рекомендации; приложение. Список литературы содержит 211 источников,

из которых 133 отечественных и 78 зарубежных авторов. Диссертация иллюстрирована 60 рисунками и 26 таблицами.

Глава 1. Обзор литературы

Характеристика стоматологического статуса спортсменов и особенности профилактики патологических состояний зубочелюстной системы у лиц, занимающихся спортом

1.1. Характеристика стоматологического и психоэмоционального статуса спортсменов, занимающихся различными видами спорта

Известно, что проблема сохранения здоровья имеет для спортивной деятельности особое значение и определяет работоспособность, результативность и успешность спортсмена [93]. При этом, стоматологическая заболеваемость у спортсменов не просто остаётся на высоком уровне, но и выходит на первое место по сравнению с другими категориями населения [41, 201]. Рассматривая данную проблему в научном плане, учёные пришли к выводу, что она заключается не только в недостатке литературы, освещающей вопросы профилактики основных стоматологических заболеваний у представителей отдельных видов спорта, но и в становлении такой области науки, как «спортивная стоматология», которая активно развивается, как в России, так и за рубежом [43, 167, 196]. В практическом отношении существование данной проблемы объясняется тем, что спортсмены по определённым причинам, не принимают участия в комплексных программах профилактики кариеса зубов и заболеваний пародонта, которые активно внедряются на территориях Российской Федерации среди населения [62, 85].

Исследователи [6] отмечают, что у данной категории населения на фоне дефицита свободного времени формируется специфический образ жизни и возникают поведенческие факторы риска развития стоматологических заболеваний (неправильный уход за полостью рта, несистематичные посещения стоматолога), являющиеся показателем того, что спортивные врачи и спортсмены имеют низкий уровень гигиенического

воспитания и осведомленности по вопросам профилактики заболеваний полости рта.

Ситуацию усугубляет и тот факт, что спортсмены подвержены интенсивным физическим и психоэмоциональным нагрузкам, в результате чего у них может развиваться синдром перетренированности - явления, влияющего не только на эффективность процесса подготовки, но и на состояние здоровья в целом [5, 26, 78, 111, 112, 118, 205]. Доказано, что при синдроме перетренированности отмечаются нарушения электролитного обмена, происходит снижение количества энергетических субстратов, отмечается потеря организмом солей кальция, фосфора, калия и особенно фтора, что может способствовать развитию кариеса и его осложнений [16, 24, 65, 66]. Так, анализ результатов стоматологического обследования спортсменов Самарской области показал высокую распространенность кариеса зубов (100 %), и превышение средних показателей интенсивности кариеса по индексу КПУ до $6,3 \pm 0,49$ [63]. Исследования Пономаревой А.Г., Костюк З.М., Царева В.Н., Кривошапова М.В. (2014), направленные на изучение особенностей стоматологической заболеваемости спортсменов, занимающихся такими видами спорта, как гандбол, лыжные гонки, конькобежный спорт, гребля, лёгкая атлетика, велоспорт, так же доказывают наличие у обследованных множественного кариеса с высокой степенью его интенсивности (до 16-20 зубов), выраженного гингивита и пародонтита легкой и средней степени тяжести, диагностированных в 100% клинических ситуаций, что объясняется, в том числе, отрицательным влиянием стрессовых факторов [36, 48, 49, 50].

Анализ данных литературы в отношении характеристики индекса КПУ в возрастном аспекте показал, что у спортсменов до 25 лет отмечается наибольший процент зубов, поражённых кариесом [98, 110, 112, 113, 187]. После указанного возраста в связи с повышением кислотоустойчивости эмали зубов, увеличивается её резистентность к воздействию кариесогенных факторов, а, следовательно, проблема профилактики кариеса зубов отходит

на второй план, и после 25-летнего возраста отмечается повышение числа спортсменов, у которых выявлены заболевания тканей пародонта и слизистой оболочки полости рта [109, 110, 115]. Рассматривая другие характеристики индекса КПУ у спортсменов, учёные пришли к следующим выводам:

- индекс КПУ выше у профессиональных спортсменов;
- прослеживается прямая зависимость между индексом КПУ, уровнем спортивного мастерства и стажем занятий спортом. Так, результаты исследования Карповича Д.И. и соавт. [42] показывают, что у непрофессиональных спортсменов индекс КПУ равен в среднем 6-ти зубам, а у спортсменов с квалификацией – 16-ти; у лиц, занимающихся спортом на протяжении 3–7 лет индекс КПУ равен 5,58 зубам, от 8 до 14 лет – 8,38, а при спортивном стаже от 15 лет до 21 года – 12,56 зубам, соответственно. Индекс КПУ выше у тех спортсменов, в занятиях и тренировках которых преобладает статический компонент [58].

В настоящее время, проблеме распространённости воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов посвящено достаточное количество работ, как отечественных, так и зарубежных авторов [16, 58, 59, 60, 61, 68, 86, 89, 91, 92, 93, 128, 153, 156, 157, 175, 180]. Доказано, что в силу физиологических особенностей организма спортсменов воспалительные заболевания пародонта у них (в том числе в состоянии перетренированности) возникают при менее существенных нарушениях гигиены полости рта, чем у лиц, не занимающихся спортом [92].

Результаты исследования Ягудина Р.Х. с соавт. (2013), направленные на изучение стоматологической заболеваемости спортсменов олимпийского резерва, демонстрируют высокую частоту распространённости хронических воспалительных заболеваний пародонта (ХВЗП), в частности, рассматриваемая патология диагностирована у 84 % пациентов исследуемой группы [128]. Наиболее распространёнными формами ХВЗП являются локализованный катаральный гингивит, наблюдающийся у 25 %

спортсменов, генерализованный катаральный гингивит - у 37 %, а генерализованный пародонтит диагностированный у 15 % обследованных.

Следует отметить, что большая часть всех существующих работ по данной проблеме касается изучения особенностей развития и течения воспалительных заболеваний пародонта на фоне синдрома перетренированности, который служит причиной изменений иммунологической реактивности организма и возникновения «спортивного иммунодефицита» [4, 8, 19, 58, 64, 97, 98, 103]. Таким образом, существенному повышению уровня распространенности и интенсивности основных стоматологических заболеваний способствуют нарушения, как функционального состояния всего организма, так и местного иммунитета полости рта на фоне развития синдрома перетренированности, иммунодефицита и стрессов [46, 57, 179]. Многими учёными доказано, что психоэмоциональный стресс в патогенезе развития воспалительных заболеваний пародонта занимает не последнее место [4, 15, 25, 40, 88, 94, 96, 129]. Так, например, на основании клинко-эпидемиологических исследований, проведённых Бабаевым Е.Е. и Мамедовым Ф.Ю. среди 475 профессиональных спортсменов-единоборцев (борьба, бокс), был отмечен высокий уровень распространённости и интенсивности патологии тканей пародонта, выявленной на фоне увеличения возраста и спортивного стажа, в частности в возрасте до 23 лет – $20,9 \pm 3,79$ %, а в возрасте 24 – 32 года - уже $34,5 \pm 3,21$ % [10].

Так же, исследования последних лет показывают, что самый высокий уровень распространённости и интенсивности воспалительных заболеваний пародонта, а особенно наиболее тяжёлых форм - выявлялся на фоне увеличения возраста, спортивного стажа, направленности тренировочного процесса и уровня спортивного мастерства [8, 9, 27, 46, 58, 67, 68, 93, 181, 182, 199, 200, 210].

Рассматривая вопрос распространенности некариозных поражений твердых тканей зубов у спортсменов, нам удалось ознакомиться с весьма

скромными данными. Так, по результатам исследования Амирханяна М.А. средний показатель распространенности некариозных поражений у спортсменов находится на уровне 20,2 %, при этом автор обращает внимание на большую распространенность повышенной стираемости зубов, диагностированной у 9,7 % обследованных, что составляет 58,8 % от числа всех выявленных некариозных поражений зубов [3].

В настоящее время, проблема острого травматизма челюстно-лицевой области у спортсменов достаточно полно изучена многими учёными [137, 142, 145, 166, 169, 170, 189, 196]. 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. [189, 192, 195, 201]. 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 %) [79]. Тема особенностей спортивного травматизма при занятиях силовыми бесконтактными видами спорта (бодибилдинг, пауэрлифтинг, «жим лежа», армрестлинг, бодифитнес и т.п.) раскрыта недостаточно, и найти корректных данных по данной проблеме нам не удалось. Тем не менее, известно, что при силовых нагрузках у спортсменов могут формироваться патологические состояния зубочелюстной системы, в частности, гипертонус жевательных мышц, дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, повышенная стираемость твёрдых тканей зубов, клиновидные дефекты [193, 194]. В связи с этим, достаточно актуальной является проблема разработки эффективных подходов, способствующих нормализации уровня функциональных нагрузений, развивающихся в зубочелюстной системе у данной категории спортсменов.

Все вышесказанное позволяет сделать следующие выводы о стоматологической заболеваемости спортсменов:

- адекватный иммунный ответ стимулируют только умеренные физические нагрузки, интенсивные же и несбалансированные занятия спортом

(физические нагрузки) приводят к росту практически всех основных стоматологических заболеваний;

- стоматологическая заболеваемость у спортсменов выше, чем у лиц, не занимающихся спортом, при этом ее уровень повышается по мере увеличения спортивного стажа и квалифицированности;

- доказано отрицательное влияние ротового дыхания на органы и ткани полости рта, являющегося преобладающим способом кислородного обмена в период интенсивных тренировок [16, 18, 20, 43, 44, 47, 77, 93].

В настоящее время в специальной научной литературе отсутствуют конкретные характеристики стоматологического статуса у представителей отдельных видов спорта, что затрудняет разработку и проведение комплексных профилактических мероприятий в соответствии со спецификой того или иного вида спорта. Исследования в области изучения характера и распространённости основных стоматологических заболеваний у представителей отдельных видов спорта являются достаточно актуальными. Полученные знания в области «спортивной стоматологии», а в частности стоматологической заболеваемости спортсменов требуют чёткой систематизации для составления комплексной и эффективной программы профилактики. Существует необходимость структурного анализа индексов КПУ и СРITN для представителей отдельных видов спорта, на основании которых можно определить основную направленность профилактических мероприятий в той или иной группе спортсменов.

1.2. Влияние занятий спортом на качество жизни спортсменов

Известно, что на фоне перетренированности и снижения уровня стоматологического здоровья изменяется психологический статус спортсменов, повышается интенсивность и распространенность заболеваний зубочелюстной системы, что может негативно влиять на качество жизни спортсменов [39, 43]. Так, анкетирование по опроснику качества жизни ОНIP-14 – «Профиль влияния стоматологического здоровья» (OralHealthImpactProfile), проведённое Амирханяном М.А., показало, что в

отличие от спортсменов, у обследованных группы сравнения не происходило снижения качества жизни, связанного, как с затруднениями в профессиональной деятельности, так и с уровнем стоматологического здоровья (всего 2,8 % в структуре баллов против 12,3 % у спортсменов) [3]. Помимо того, исследователями было установлено, что высокая оценка собственного здоровья для спортсмена важнее, чем для представителей других категорий населения [13, 69, 149]. Исследования, проведенные Момот Д.А., Кузьминым Д.В. и Балугевым С.Е. (2012), направленные на изучение представлений спортсменов об их здоровье с помощью методики самооценки качества жизни (SF-36) и шкал тревоги Ч.Д.Спилбергера - Ю.Л.Ханина, Р.Мартенса - Ю.Л.Ханина показали, что актуальным психическим состоянием для исследуемой группы спортсменов являются ситуативная тревожность, личностная тревожность и нейротизм, что, несомненно, оказывает выраженное отрицательное влияние на представление спортсменов о собственном здоровье [69, 73]. Также исследователи указывают на то, что использование теста SF-36 у представителей спортивной общественности достаточно обоснованно и актуально [75], но при этом, авторы рекомендуют ограничиться только шкалами, характеризующими психологическое состояние спортсмена, так как показатели, характеризующие компоненты физического здоровья, являются индикаторами для тренеров, позволяющими регулировать интенсивность тренировочного процесса [70].

В настоящее время доказано, что занятия спортом неоднозначно влияют на состояние здоровья и личностное благополучие спортсменов. [129]. Несмотря на то, что спорт снижает стрессогенность образа жизни, помогает преодолевать личностные проблемы и снимать психоэмоциональное напряжение, с повышением квалификации и увеличением стажа занятий спортом может снижаться стрессоустойчивость, а иногда даже отмечается ухудшение психосоматического статуса [53, 90].

Исследователями показано, что у спортсменов разных специализаций показатель стрессогенности образа жизни был достоверно ниже и составил $33,8 \pm 1,2$ балла, в то время как у лиц, не занимающихся спортом – в среднем $40,1 \pm 1,3$ балла [90]. Анализ корреляционных взаимоотношений между показателями психосоматического статуса, спортивной квалификацией и стажем занятий спортом показал, что, чем больше стаж занятий и выше уровень квалификации, тем больше риск возникновения нарушений психосоматической сферы спортсмена [90].

Проблема развития и воздействия стресса, как фактора риска связана ещё и с тем, что при высоком уровне физического развития, спортсмены ориентированы, прежде всего, на достижение высоких спортивных результатов. При этом занятия спортом не способствуют сохранению и укреплению их здоровья, а наоборот, нередко приводят к травматизму, состоянию перетренированности, росту заболеваемости [16].

Следовательно, разработка рациональных подходов к решению проблем улучшения, как стоматологического, так и психоэмоционального статуса спортсменов, занимающихся бесконтактными силовыми видами спорта, и оценки степени связи между показателями их характеризующими, являются достаточно актуальными.

1.3. Современные представления о сплент-терапии

В настоящее время доказано, что факторами, способствующими, возникновению функциональных нарушений зубочелюстной системы, являются стрессовые ситуации, профессиональные вредности (тяжелый физический труд), личностные особенности пациентов и вредные привычки [102, 105, 106, 107, 127, 136, 154, 191]. Современные научные данные свидетельствуют о широком распространении функциональной патологии зубочелюстной системы [56, 79, 101], что связано с увеличением количества пациентов, обращающихся к специалистам с жалобами на нарушения функции жевательных мышц и височно-нижнечелюстного сустава [22, 35, 55, 82, 99, 100, 120, 124].

Известно, что основной причиной, способствующей развитию патологических изменений краниомандибульного комплекса, является чрезмерная функция его компонентов [17, 121]. В виду того, что функционирование жевательного аппарата в условиях патологии является сложным и многофакторным процессом, для комплексного лечения функциональных нарушений наиболее часто применяются окклюзионные шины (каппы) [14, 28, 123, 130]. Применение данных устройств направлено на устранение окклюзионных нарушений (диссоциаций), нормализацию тонуса жевательных мышц, стабилизацию компонентов височно – нижечелюстного сустава, изменение растяжимости связок жевательного аппарата [23, 108, 122, 131]. Следует отметить, что эффективность сплнт-терапии зависит от уровня гигиены полости рта, так как при использовании конструкций окклюзионных капп на фоне неудовлетворительной гигиены полости рта происходит усугубление воспалительных явлений со стороны пародонта [12, 126]. Доказано, что при борьбе с гипертонусом жевательных мышц наличие разгружающего, амортизирующего компонентов в данных устройствах является обязательным. Разработаны стандартные конструкции таких шин, которые изнутри заполнены водой (аквалайзер) или гидрогелем (gelax) [124]. Данные устройства быстро и достаточно эффективно снимают напряжение жевательных мышц, но основным их недостатком являются сниженные эксплуатационные характеристики.

Отдельным вектором сплнт-терапии, направленным на профилактику основных стоматологических заболеваний, является использование специальных зубных шин у спортсменов [30, 79].

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 нейро-

мышечный позиционер, а в зарубежной литературе – mouthpiece, mouthguard, gum-shield, guard, shield, defensor, protector, splint.

Спортивная зубная шина (каппа) – это профилактический аппарат, вносимый в полость рта спортсмена, воспринимающий, смягчающий, амортизирующий и распределяющий, как энергию удара, так и повышенное функциональное давление, возникающее в зубочелюстной системе спортсмена во время занятий спортом, тем самым защищая зубные ряды, альвеолярные отростки, челюсти, височно-нижнечелюстные суставы и мягкие ткани от возможных травм и повреждений [1, 10, 29, 52, 119].

Вопросы необходимости использования спортивных зубных шин освещены в научных трудах как отечественных (Домбровский А.А. (1969), Журули Н.Б. (1975), Кузнецов В.В. (2008), Абовян Р.А. (2008), Арутюнов С.Д. (2010), Хан А.В. (2011), Савельев В.В. (2012), Перегудов А.Б. (2012)), так и зарубежных авторов (К.Т. Francis Ph D and J. Brasher M.A. (1991), Mansuang Arksornnukit, MSa Hisashi Taniguchi, Ph Db Takashi Ohyama (2001), Mihalik J.P., Ms. Caffrey M.A., Rivera E.M., Pardini J.E., Guskiewicz K.M., Collins M.W., Lovell M.R. (2006), Y. Maeda, H. Machi, T. Tsugawa (2006), R. Thomas Glass, C. Rieger Wood, James W. Bullard, Robert S. Conrad (2007), Vjekoslav Jerolimov (2010), Shawn M. Arent, Jennifer Mc. Kenna and Devon L. Golem (2010), Margaret O'Malley, David S. Evans, Antonia Hewson, Jenny Owens (2012)), и др.

Многочисленные наблюдения и научные результаты проведённых исследований показали, что использование спортивных зубных шин может предотвратить развитие основных стоматологических заболеваний, а также уменьшить степень тяжести стоматологических травм [139, 151, 159, 169, 172, 197, 206].

Так, например, 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. [167, 178, 176, 185, 190]. О необходимости использования спортивных зубных шин, также свидетельствуют положения, установленные и принятые в ряде стран, в том числе и в России, об обязательном использовании зубных шин для обеспечения эффективной профилактики патологических состояний челюстно-лицевой области у спортсменов [74, 176, 185, 186, 190, 209].

1.4. Эволюция подходов к конструированию спортивных зубных шин

Многочисленные и разнообразные исследования в сфере спортивной стоматологии позволили рассмотреть историю изобретения спортивных зубных шин с различных позиций. В настоящее время в литературе нет точных сведений о времени создания и первом изобретателе спортивных зубных шин. Имеющиеся данные свидетельствуют, что идея создания каппы возникла в период становления бокса. Первоначально, для защиты зубов боксёры использовали хлопковую и мягкую пористую ткань или небольшие кусочки дерева, которые они зажимали между зубами. Разумеется, данный способ предотвращения травм был неудобен и не нашёл широкого применения среди спортсменов, поэтому с этого времени потребность в изобретении спортивной зубной шины всё более усиливалась [173, 178].

В 1892 году британский дантист Woolf Krause, предложил боксёрам размещать между резцами полоски натурального каучука или гуттаперчи, непосредственно перед выходом на ринг. В спортивной среде такой способ защиты зубов получил название «gum shields».

По данным зарубежных авторов первые упоминания о спортивных каппах в специальной литературе появились в 1930 году. В указанных источниках отмечалось, что каппы могут быть изготовлены из воска и

каучука, а для упрочнения конструкций было предложено использование стальных пружин [178, 198].

В 1947 году, стоматолог из Los Angeles Rodney O. Lilyquist совершил прорыв в области спортивной стоматологии, предложив использовать для изготовления спортивных зубных шин прозрачную акриловую смолу. Своё изобретение он назвал - «acrylic splint» («акриловая шина»). При изготовлении конструкции из данного материала можно было регулировать её толщину, кроме того, в некоторой степени, шина повторяла анатомическую форму зубов, благодаря чему, была более комфортной в использовании [135].

Со временем, специалисты стали обращать внимание на то, что использование каппы позволяет стабилизировать положение нижней челюсти в момент спортивной нагрузки, что тем самым может влиять на изометрическую силу мышц атлета [207]. На основании имеющихся данных в 1969 году Dr. Bernard Jankelson разработал концепцию нейромышечной стоматологии, изучающей взаимодействие компонентов краниомандибулярной системы [161, 162, 163, 164, 188]. В 1978 году доктор Smith S.D. установил, что существует взаимосвязь между положением нижней челюсти и способностью мышц рук к сильному сокращению [204]. В исследованиях Kaufman R.S. (1980) показано, что повышение прикуса на определенную индивидуальную высоту даёт спортсмену большую силу и выносливость. Так же было отмечено, что при этих же условиях отмечается снижение количества травм и уменьшение степени их тяжести. В 1980 году Dr. Harold Gelb разработал устройство под названием MORA (mandibular orthopedicrepositioningappliance – ортопедическое устройство для изменения положения нижней челюсти). По результатам эксперимента по изучению эффекта от устройства MORA учёные установили связь между положением нижней челюсти и изометрической силой мышц [147, 165]. Благодаря нейромышечным спортивным каппам, созданным с помощью данного устройства, достигается оптимальная окклюзия, декомпрессируется область

ВНЧС (эта область тесно связана с органом равновесия - «лабиринтом» внутреннего уха) и у спортсмена возрастает способность удерживать равновесие [148, 160].

В 1980 году исследователями из Австралии Peter и Michael Burns была предложена технология изготовления спортивных капп Signature из термоформируемого материала Drufosoft фирмы Dreve (Германия), изготавливаемым по моделям из супергипса [144].

Ортодонтом Christopher Farrell в 2003 году для спортсменов была создана серия индивидуально моделируемых защитных капп промышленного производства Powrgard (компания MRC, Австралия) [117]. В основе метода изготовления данных конструкций лежит запатентованная Dr. Christopher Farrell технология «Shock Transfer Cor», которая предполагает наличие внутри каппы встроенного жёсткого каркаса и воздушных отверстий, способствующих равномерному распределению энергии удара, и смягчающих его последствия, а также специального элемента, обеспечивающего оптимальное взаиморасположение челюстей в момент удара.

В России инициатором изготовления спортивных зубных шин являлся зубной техник В.Н. Иванов-Рудницкий (1925). Предложенная им конструкция изготавливалась по гипсовым моделям челюстей из каучука. Изготовленная защитная пластинка получалась довольно эластичной, но требовала хранения в воде [29, 52].

В 1973 году И.Я. Поюровская, Н.Б. Журули с соавторами разработали и внедрили мягкую пластмассу «Эластопласт» для изготовления спортивных зубных шин. Учёные предложили конструкцию боксёрской каппы, метод её изготовления и рекомендации по использованию [31, 84, 119].

Для изготовления боксёрских шин сотрудником кафедры ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского института Н.М. Балалаевой в 1982 году было предложено использовать промышленно выпускаемый полиуретан марки СКУ-ПФМ. Отличительными

особенностями данного материала являлись высокие физико-механические характеристики и износоустойчивость, но метод изготовления конструкции был достаточно сложным и трудозатратным [10].

В учебном издании под редакцией А. С. Щербакова, Е. И. Гаврилова, В. Н. Трезубова, Е. Н. Жулева (1998 г.) описана технология изготовления спортивных зубных шин из эластических пластмасс (Боксил, Эластопласт). Для изготовления конструкций из данных материалов получают полные анатомические оттиски с верхней и нижней челюсти, отливают гипсовые модели, и на них моделируют каппу из воска. Воск заменяют на пластмассу в соответствии с технологией применяемой пластмассы или полимера [80].

В 2005 году, коллективом авторов под руководством профессора Арутюнова С.Д. [7], разработана конструкция спортивной зубной шины из эластической пластмассы, предусматривающая формирование зазора в 0,5 мм по всей поверхности коронки зуба, восстановленного конструкционным материалом, для предотвращения перегрузки твердых тканей зуба и долговременного сохранения реставрации.

В 2010 году Ибрагимовым Т.И. и Ханом А.В. [34] предложен метод изготовления рациональных конструкций спортивных зубных шин из эластичного полиуретана, имеющего высокие прочностные показатели (прочность на растяжение ГОСТ 270-75, прочность на раздир ГОСТ 23016) [76, 116]. Технический результат применения указанных шин, заключался в повышении их прочностных и эксплуатационных характеристик.

В 2012 году Савельевым В.В. была разработана конструкция стоматологического нейро-мышечного позиционера для профессиональных спортсменов, занимающихся контактными единоборствами. Особенностью метода изготовления данной конструкции является необходимость учёта данных кинезиографии и электромиографии при поиске оптимального положения нижней челюсти, при этом фиксация последнего осуществляется с помощью силиконовых материалов. Далее стоматологический нейро-

мышечный позиционер изготавливается по стандартной методике прессования назубных эластичных шин [95].

Таким образом, следует отметить, что спортивная стоматология активно развивается в различных странах. Несмотря на то, что эволюционный путь создания спортивных зубных шин привёл к возникновению большого числа конструкций, разработка индивидуализированных внутриротных спортивных шин для спортсменов различного уровня тренированности, занимающихся различными видами спорта, остаётся достаточно актуальной.

1.5. Виды спортивных зубных шин

В настоящее время спортсменами используются различные конструкции спортивных зубных шин.

Наиболее распространенной является классификация спортивных зубных шин, предложенная David J. [141]. Она включает в себя следующие варианты защитных конструкций:

По размещению (локализации):

- а) внеротовая – крепится к защитной сетке или решётке шлема;
- б) внутриротовая – размещается на зубной дуге;
- в) комбинированная (внутри-внеротовая) – включает конструкционные элементы вне- и внутриротовой каппы;
- г) одночелюстная (monomaxillary) – размещается на одной челюсти;
- д) двучелюстная (bimaxillary) – размещается на обеих челюстях.

Для изготовления спортивных зубных шин применяются следующие материалы: этиленвинилацетат («Drufosoft» фирма Dreve (Германия)), по химическому составу, являющегося этиловым и винилацетатным сополимеризатом. Данный материал имеет достаточно высокие технические характеристики и следующие положительные свойства: биосовместимость, высокие физико-механические показатели, соответствие требованиям эстетики, низкое водопоглощение, благодаря чему обеспечена гигиеничность конструкций.

Спортивные зубные шины из данного материала изготавливаются методом термоформирования - указанная технология является достаточно простой, мало трудозатратной и даёт возможность совмещать в одной конструкции несколько конструкционных материалов, например, вводить дополнительно металлические пластины, для повышения защитных свойств конструкции. Относительным недостатком данного материала, являются сниженные эластические свойства [37, 138, 146, 158, 184, 211].

Эластические пластмассы («Эластопласт», «Боксил»).

«Эластопласт» - эластичная пластмасса, предназначенная для изготовления профилактических челюстно-лицевых аппаратов и боксерских шин, по химическому составу являющаяся сополимером хлорвинила и бутилакрилата. Изготовление челюстно-лицевых протезов или шин производится методом прессования в зуботехнических кюветах, полимеризация проходит при температуре 105-110°C [104].

«Боксил» - эластичная пластмасса, изготовленная на основе силиконового каучука холодной вулканизации, предназначенная для изготовления боксерских шин. Шины из боксила изготавливают методом прессования в зуботехнических кюветах без нагрева. Пластик обладает достаточной гигиеничностью, эластичностью и прочностью [104].

Силиконовые материалы, например, «Боксил-экстра» – эластичного вулканизата, представляющего собой наполненную силиконовую композицию холодного отверждения, которая образуется при смешивании двух паст на основе силоксанового каучука, и последующей вулканизации, протекающей при комнатной температуре. Отрицательным свойством, материала как показала практика, является его недостаточная жёсткость, с целью повышения которой Арутюнов С.Д. и Кузнецов В.В. рекомендуют в состав материала дополнительно вводить плавленный молотый кварц и микросферы марки МС ВП ТУ 6-48-91-92, которые обеспечивают необходимую жёсткость [7, 30, 71, 72]. Относительным недостатком данного материала является длительность технологического процесса.

Полиуретан (Денталур) - полимерный конструкционный материал, который имеет достаточно высокие технические характеристики [2, 10, 76, 119], обладающий следующими положительными свойствами: биосовместимостью, высокими физико-механическими показателями; низкой степенью усадки, незначительным водопоглощением. Полиуретан, предложенный для изготовления спортивных зубных шин, является литьевым материалом, поэтому при изготовлении данных аппаратов используется принцип свободного литья. Технологический метод изготовления спортивных шин является достаточно сложным, что повышает стоимость конструкции и ограничивает частоту применения данного материала.

По способу изготовления (для внутриротовых шин) выделяют:

- а) универсальные или стандартные спортивные зубные шины;
- б) формирующиеся непосредственно в полости рта;
- в) индивидуальные спортивные зубные шины.

По данным Хан А.В. (2011) при использовании защитных конструкций спортивных зубных шин должно быть адекватное (равномерное) распределение энергии ударов и толчков между всеми компонентами краниомандибулярного комплекса [119].

Спортивная зубная шина должна:

- иметь амортизирующий компонент, нейтрализующий повышенную нагрузку;
- стабилизировать положение нижней челюсти в момент нагрузки;
- иметь удовлетворительную ретенцию на челюсти;
- давать возможность спортсмену беспрепятственно принимать жидкость во время тренировки;
- изготавливаться с учётом персонализированных особенностей и вида спорта;
- быть комфортной при использовании и функциональной;
- легко подвергаться гигиеническому уходу;

- иметь высокую износостойкость.

Материалы, из которых изготовлена каппа, должны быть биологически совместимыми. Помимо того, следует предусмотреть возможность использования спортивной шины спортсменами, имеющими большое количество восстановленных зубов и / или находящихся на лечении несъёмной ортодонтической аппаратурой.

При этом конструкция не должна:

- провоцировать возникновение диспноэ и рвотный рефлекс;
- формировать барьера коммуникации;
- нарушать эстетику лица [171].

В настоящее время широко применяется три основных вида внутриротовых капп, отличающихся методом изготовления, уровнем защиты челюстно-лицевой области от повреждений, комфортностью и износостойкостью [155, 197, 203].

1). Универсальные или стандартные спортивные зубные шины приобретаются спортсменами самостоятельно в спортивных магазинах, без предварительного посещения врача стоматолога. Стандартные каппы имеют низкую стоимость, что является их единственным преимуществом для потребителя. Данные защитные устройства неудовлетворительно фиксируются в полости рта, из-за чего спортсмен вынужден удерживать конструкцию, сжимая зубы. Также они громоздки, вызывают диспноэ и рвотный рефлекс, гиперсаливацию, всё это способствует возникновению барьера коммуникации, а, следовательно, степень адаптации к таким конструкциям очень низкая. При конструировании стандартных шин не учитывается индивидуальное строение зубов, соответственно невозможно обеспечить необходимый уровень защиты всех компонентов краниомандибулярного комплекса. Кроме того, материалы, из которых изготовлены каппы, не всегда являются биологически совместимыми и могут иметь неприятный запах, способствовать развитию аллергических

реакций, нередко имеют низкую износостойчивость и гигиеничность, вследствие высокой пористости.

В настоящее время для производства данных аппаратов, как правило, используется поливинилхлорид (ПВХ), применение которого для изготовления спортивных зубных шин в настоящее время запрещено в странах ЕС.

2). Самоадаптируемые или формируемые непосредственно в полости рта спортивные зубные шины. Конструкции данного типа имеют различные названия: «каппы разогрей и прикуси», «варёные каппы» и т.п., в англоязычной литературе применяются термины «mouth formed» и «boil and bite». Такие аппараты являются относительно не дорогими, реализующимися в спортивных магазинах. Изготавливают конструкции из специальных термопластиков, поэтому перед использованием шина помещается в горячую воду (45-75⁰С) для того, чтобы материал приобрёл мягкость и пластичность. После этого спортсмен помещает размягчённую каппу на челюсть и формирует, обжимая зубы и альвеолярные отростки путём прижимания и накусывания. Со временем степень ретенции такой каппы снижается, и спортсмен может повторить процесс формования. Доказано, что даже, казалось бы, такую простую конструкцию, необходимо припасовывать у специалиста – врача-стоматолога, так как очень часто при самостоятельной подгонке спортсмен накусив, может сомкнуть челюсти в нефизиологическом положении, зафиксировав его; использование такой конструкции, впоследствии, чревато повреждением компонентов ВНЧС. Чаще всего шины этого типа изготавливают из этилена и винилацетата. Заготовки таких конструкций, как правило, имеют большие размеры, что также может вызывать дискомфортные ощущения и нарушать адаптацию.

В процессе пользования самоадаптируемые шины нередко теряют свою форму, снижается степень их ретенции на челюсти, а, следовательно, и их защитные свойства [177].

Существует ещё одна модификация самоадаптируемых спортивных капп. Набор для изготовления таких конструкций состоит из ложки и самоотвердевающего материала. Материал заливается в ложку и опускается на 10 – 45 секунд в кипяток, затем – в холодную воду, потом помещается в полость рта. В полости рта этот материал обжимается по форме зубного ряда. Данная модель каппы также обладает вышеуказанными недостатками [143].

3). Индивидуальные спортивные зубные шины изготавливаются только специалистом – врачом-стоматологом, по персональному оттиску. Для изготовления индивидуальных конструкций используются материалы высокого качества. Предложено множество моделей и авторских методов их изготовления. Индивидуальные спортивные зубные шины удовлетворяют практически всем предъявляемым требованиям [177].

Анализ данных отечественной и зарубежной литературы показал, что в настоящее время, разработано достаточно большое количество рациональных конструкций индивидуальных спортивных зубных шин для спортсменов, занимающихся контактными видами спорта, при этом, не представлено вариантов защитных шин для лиц, как профессионально занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта (бодибилдинг, пауэрлифтинг, жим лежа, армрестлинг, бодифитнес и другие), так и для спортсменов - любителей.

1.6. Биомеханическое обоснование и клиническая эффективность применения окклюзионных шин

34. Влияние капп на органы и ткани зубочелюстной системы при подавлении внешних силовых воздействий обусловлено множеством факторов, среди которых можно выделить: тип материала, геометрию и технологию изготовления. Указанные факторы влияют на эргономику капп и удобство их использования. При изготовлении спортивных шин необходимо учитывать данные количественного и биомеханического анализа взаимодействия данных устройств с зубным рядом, а также влияние

конструкций на напряженно-деформированное состояние зубочелюстной системы в целом. Интерес к экспериментальному исследованию воздействия на органы и ткани челюстно-лицевой области при использовании спортивных капп проявляли многие авторы [134, 140, 168, 208]. Так, в работе Crisnicaw V. (2015) [150], произведён биомеханический анализ напряженно-деформированного состояния зуба при взаимодействии со стальным шариком, движущимся со скоростью 1 м/с. В данной статье представлены результаты расчетов, полученные с помощью метода конечных-элементов, ударного воздействия на зуб без каппы и с каппой, изготовленной из этиленвинилацетата, при её толщине от 2 до 6 мм (рис.1).

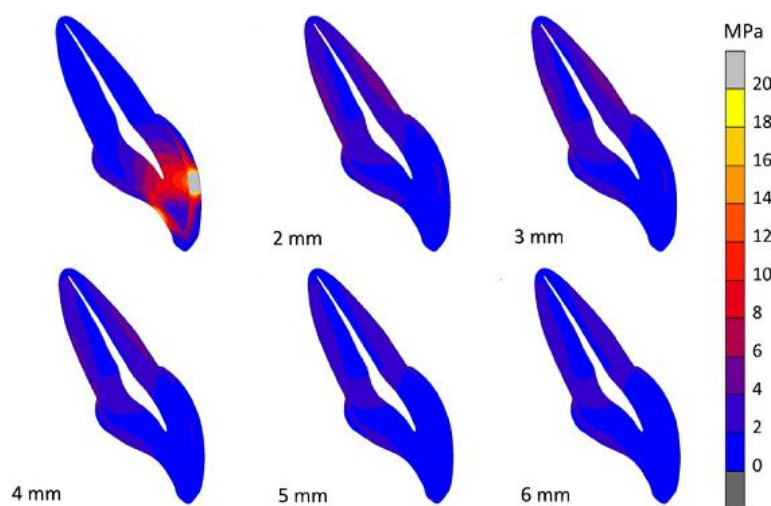


Рис. 1. Распределение напряжений по Мизесу (МПа) в эмали зуба без каппы и при установке капп различной толщины при контакте со стальным шариком, движущимся со скоростью 1 м/с [150]

На основании полученных результатов конечно-элементного анализа и эргономики, связанной с комфортным использованием конструкции, исследователями был сделан вывод, что наиболее целесообразно применение капп толщиной 3–4 мм.

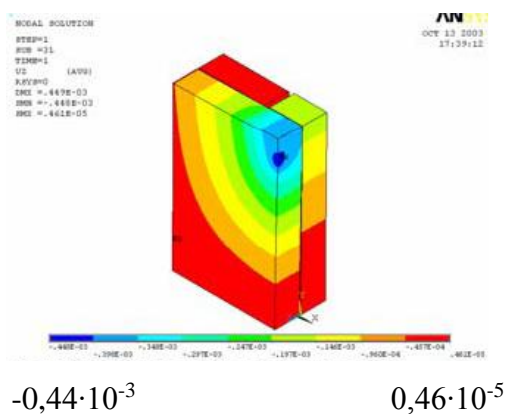


Рис. 2. Суммарные перемещения по вертикали (U_z) [183]

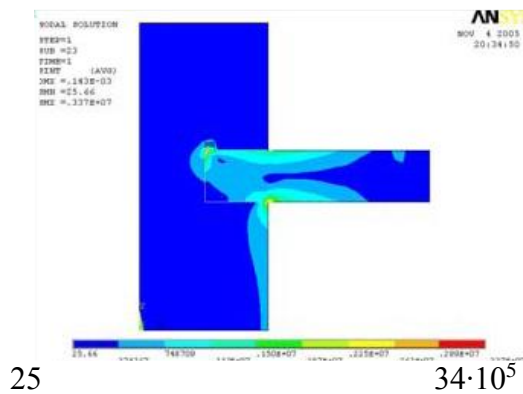


Рис. 3. Распределение напряжений по Мизесу (МПа) в зубе и альвеолярном отростке на основе балочной модели [183]

В работе Ozbay G. (2013) [183] в результате решения плоской осесимметричной задачи была показана эффективность введения амортизирующего мягкого слоя, а также определена связь между силой воздействия, скоростью удара и заданной геометрией конструкции при известных свойствах используемых материалов (рис. 2, 3).

Далее полученные показатели были использованы при 3D-расчёте в программе ANSYS Structural для оценки влияния масштабного эффекта при изучении основных функций каппы. Расчётная конечно-элементная модель состояла из прямоугольной консольной балки, моделирующей поверхность зуба, и слоя, отображающего каппу со статическим распределением давления. Анализ полученных результатов свидетельствует, что при фиксированной нагрузке наименьшие напряжения в зубе возникают при использовании материалов, обладающих достаточной жесткостью, имеющих высокие значения модуля Юнга. Тогда как при вариативной ударной нагрузке предпочтение следует отдавать более мягким материалам, способным к деформации. Аналогичные сведения приведены в работе [168], отражающей результаты конечно-элементного моделирования индентирования этиленвинилацетата и данные, полученные при его механических испытаниях на разрыв и растяжение (рис. 4).

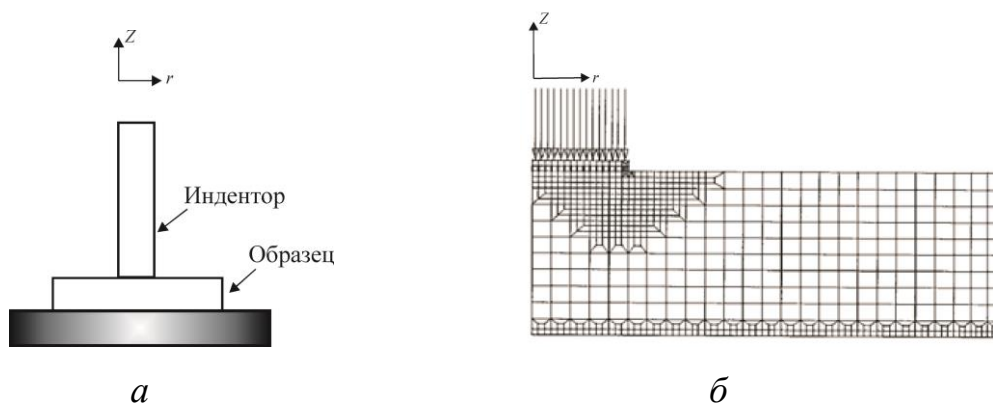


Рис. 4. Вдавливание цилиндрического индентора в этиленвинилацетат: *a* – схема, *б* – конечно-элементная модель [168]

Исследователями [114] производился двумерный конечно-элементный анализ напряженно- деформированного состояния системы «зубной ряд – шина». Геометрия зубного ряда экспортировалась из телерентгенограммы, после чего оцифровывалась с помощью графических редакторов и импортировалась в программный продукт SPLEN, где производились расчёты. Были определены величины максимально допустимых вертикальных смещений, приводящих к разрушению спортивной шины или к потере ее защитных свойств.

Таким образом, в связи с воздействием большого числа факторов, которые могут снижать эффективность применения спортивных зубных шин, существует необходимость изучения устойчивости используемых материалов к нагрузкам, а также определения рациональных конструкционных параметров персонализированных спортивных зубных шин, что позволит снизить уровень функциональных нагрузок, развивающихся в зубочелюстной системе спортсменов - силовиков во время тренировок. В связи с этим актуальным является использование методов биомеханического моделирования, позволяющих наиболее точно определить взаимовлияние различных элементов конструкции, выполненных из разных конструкционных материалов, и оценить характер распределения функциональных напряжений при использовании спортивной зубной шины.

1.6.1. Клиническая эффективность применения окклюзионных шин

Результаты клинической эффективности использования окклюзионных шин при различных функциональных нарушениях зубочелюстной системы достаточно широко представлены в научной литературе. Так, результаты исследований А.С. Щербакова, Т.В. Шульковой, С.Б. Ивановой (2011) демонстрируют нормализацию движений нижней челюсти, снижение асимметрии активности собственно жевательных и височных мышц у лиц молодого возраста, страдающих бруксизмом после использования ими стабилизирующей каппы на нижнюю челюсть [87, 127]. В.И. Шемонаевым, Т.Н. Климовой, Т.Б. Тимачевой была предложена окклюзионная шина с усиленными протективными свойствами (2013). Особенностью данной конструкции является расположение силиконового эластического материала в пространстве между каппой и зубами. Клиническая эффективность использования данной конструкции была доказана по результатам анкеты, включающей в себя вопросы комфортности пользования каппой, а также по оценке состояния тканей пародонта, так воспалительные явления в пародонте пациентов контрольной группы были отмечены в $92,0 \pm 0,8$ % наблюдений, а в основной группе в $14,7 \pm 0,04$ % [126]. Результаты исследований, проведённые Л.П. Герасимовой и Б.Р. Якуповым, доказывают эффективность использования окклюзионных шин во время сна пациентами с болевым синдромом мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. Так, после лечения биоэлектрические потенциалы собственно жевательных мышц увеличились в 2 раза, в частности, на стороне жалоб в покое на 24,5 мкВ, при нагрузке – на 171,2 мкВ. На противоположной стороне средняя амплитуда данных мышц увеличилась в 1,5 раза: в покое на 12,5 мкВ и при нагрузке на 114 мкВ [21, 23, 132, 133].

При этом, в специальной литературе, сведений о клинической эффективности использования спортивных зубных шин, полученных с помощью функциональных методов исследования нами не обнаружено. В.В. Кузнецовым (2008) разработан метод интегральной оценки эффективности

применения и состоятельности изготовленных конструкций, основанный на определении целостности спортивной зубной шины, цветостойкости конструкционного материала, наличия микробного налёта на элементах конструкции, а также учитывающий состояние слизистой оболочки полости рта, субъективные ощущения пользователя, степень ретенции конструкции на челюсти и количество полученных травм зубов в исследуемый период [1, 52, 119]. Таким образом, существует необходимость определения клинической эффективности применения рациональных конструкций спортивных зубных шин, с использованием функциональных методов исследования, объективно отражающих состояние зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

Результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых, приводят к выводу о необходимости повышения роли профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов, занимающихся различными видами спорта, путём разработки рационального комплекса мер, направленных на повышение качества жизни и уровня стоматологического здоровья у данной категории лиц. Анализ данных специальной литературы свидетельствует, что в настоящее время существует необходимость разработки персонализированных конструкций спортивных капп, предназначенных для профилактики и устранения патологических состояний, развивающихся в структурах зубочелюстной системы и краниомандибулярного комплекса, для спортсменов разной степени тренированности, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта. Внедрение указанного комплекса мероприятий в повседневную стоматологическую практику, позволит приблизиться к решению приоритетной задачи современной медицины, в том числе и стоматологии, заключающейся в воспитании в спортсменах духа ответственного отношения к собственному здоровью, а также, в развитии ценностных ориентаций, направленных на формирование здорового образа жизни.

Глава 2. Материал и методы

Для решения поставленных задач проведено нерандомизированное, проспективное, открытое, контролируемое клиническое исследование. В работе использованы социологические, психологические, клинические, технологические, а также экспериментальные численно-аналитические методы и подходы. Дизайн исследования представлен на рисунке 5.



Рис. 5. Дизайн исследования

2.1. Общая характеристика клинического материала

Стоматологическое обследование проведено 30 спортсменам (100 % мужчины), занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта (бодибилдинг, пауэрлифтинг, «жим лежа», армрестлинг, бодифитнес), составившими основную группу исследования. Возраст обследованных спортсменов составил от 18 до 45 лет, они были различного уровня тренированности, средняя длительность спортивного стажа составляла $10,7 \pm 5,72$ года.

В группу контроля вошли 30 практически здоровых мужчин, не занимающихся спортом, такого же возраста, без диагностированных функциональных нарушений зубочелюстной системы. Все обследованные предоставили информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с положением Всемирной медицинской ассоциации «Хельсинская декларация» (2013 год). Методология исследования оценена и одобрена локальным этическим комитетом при ГБОУ ВПО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России (заключение от 26 ноября 2014 года).

Критериями включения в группы исследования являлись: отсутствие тяжелых соматических заболеваний; допускалось наличие аномалии окклюзии в сагиттальной (дистальная окклюзия, мезиальная окклюзия, дезокклюзия передней группы зубов) и вертикальной (глубокая резцовая окклюзия, глубокая резцовая дезокклюзия) плоскостях.

Критериями исключения – диагностированные аномалии окклюзии в трансверсальной плоскости (перекрестная окклюзия, палатиноокклюзия, лингвоокклюзия (одно- и двусторонняя); наличие дефектов зубных рядов средней и большой протяженности на верхней и нижней челюсти, а также острых и хронических заболеваний слизистой оболочки полости рта и воспалительно-дистрофических заболеваний пародонта средней и тяжелой степени; бруксизм; заболевания височно-зубочелюстного сустава; наличие съёмных пластиночных и бюгельных протезов.

2.2. Социологические методы исследования

На доклиническом этапе исследования проведено анкетное интервьюирование спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, с помощью разработанной специализированной анкеты, состоящей из следующих вопросов:

1. Каким видом спорта Вы занимаетесь?
2. Каков Ваш спортивный стаж?
3. Сколько у Вас тренировочных дней в неделю?
4. Какова средняя продолжительность Вашей тренировки?
5. Считаете ли Вы, что занятие данным видом спорта может отрицательно повлиять на состояние тканей полости рта?
6. Испытываете ли Вы какой-либо дискомфорт в челюстно-лицевой области во время или после тренировки? Если испытываете, то укажите, в чём он выражается.
7. Были ли у Вас какие-либо травмы челюстно-лицевой области, связанные с занятием данным видом спорта? Если травмы были, то укажите какие.
8. Наблюдаете ли вы у себя какие-либо изменения в челюстно-лицевой области, связанные с занятием данным видом спортом? Если наблюдаете, то укажите какие.
9. Знаете ли Вы о необходимости применения спортивных капп во время занятий спортом?
10. Пользуетесь или пользовались ли Вы спортивной каппой во время занятий спортом?
11. Какой вид спортивной каппы Вы используете/использовали?
12. Имеются ли у Вас какие-либо жалобы на спортивные каппы, которые Вам приходилось использовать?

По результатам анкетирования были получены сведения о субъективной оценке спортсменами состояния зубочелюстной системы, приобретённых спортивных травм челюстно-лицевой области и об опыте использования ими спортивных зубных шин.

2.3. Способ профилактики структурно-функциональных нарушений зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, основанный на применении спортивной зубной шины

Для профилактики структурно-функциональных нарушений зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, была разработана новая конструкция спортивной зубной шины и технология ее изготовления, оригинальность которой, подтверждена полученным патентом на полезную модель № 140933 от 16.04.2014.

Сущность технологии получения спортивной шины состоит в применении метода термоформирования эластического материала. Шина изготавливается из двух слоев эластического материала, между которыми со стороны жевательной поверхности дополнительно введен амортизирующий слой из силиконового материала.

2.4. Общая характеристика экспериментальных исследований

Для эффективного биомеханического моделирования и изучения эффективности распределения, функциональных нагрузений с помощью предложенной конструкции индивидуальной спортивной зубной шины, были изучены механические свойства конструкционных материалов, выбранных для её изготовления. Объектом исследования явились сертифицированные для применения в стоматологии материалы: основной конструкционный материал - этиленвинилацетат «*Drufosoft*» (фирмы *Dreve*, Германия), используемый для изготовления окклюзионных капп и винилполисилоксан (А-силикон) «*Ufi Gel P*» (фирмы *Voco*, Германия), выбранный в результате поиска материалов, обладающих высокими эластичными свойствами.

2.4.1. Методы исследования упруго-прочностных свойств, основных конструкционных материалов спортивной зубной шины

На этапах компьютерного моделирования ортопедических конструкций и проведения биомеханических расчётов их оптимальных

параметров, необходимо учитывать механические свойства конструкционных материалов. В связи с этим, целью исследования явилось определение показателей модуля упругости основных конструкционных материалов, рекомендуемых для изготовления новой конструкции спортивной зубной шины и особенностей их «поведения» при действии функциональных нагрузок.

Лабораторные испытания проводились на базе кафедры механики сплошных сред и вычислительных технологий Пермского государственного национального исследовательского университета (заведующий кафедрой - директор института механики сплошных сред, академик РАН, доктор технических наук, профессор В.П. Матвеевко).

Исследования проведены в соответствии с ГОСТ 270-75 на универсальной испытательной машине Zwick Z-250 (Германия), при скорости движения траверсы от 5 до 500 мм/мин. Для проведения эксперимента форма, тип образцов, а также способ их изготовления были выполнены в соответствии с нормативно-технической документацией. Все испытания проводились при температуре 23 °С.

Экспериментальное исследование этиленвинилацетата Drufosoft

Изготовление образцов из этиленвинилацетата осуществлялось из стандартных пластинок *Drufosoft* круглой формы, с диаметром $d = 12$ см и толщиной 2 мм, методом вырубания при помощи специального штанцевого ножа. Размеры образцов (стандарт ISO 527-2) приведены в таблице 1.

Каждый образец зажимался в захватах испытательной машины и получал предварительную нагрузку, равную 0,1 Н (рис. 6, $a - d$). Далее задавалась программа испытания по удлинению образца. Измерение деформации проводилось по перемещению траверсы. Дополнительно была изучена зависимость прочностных характеристик исследуемого материала от скорости нагружения образцов (5, 10 и 500 мм/мин).

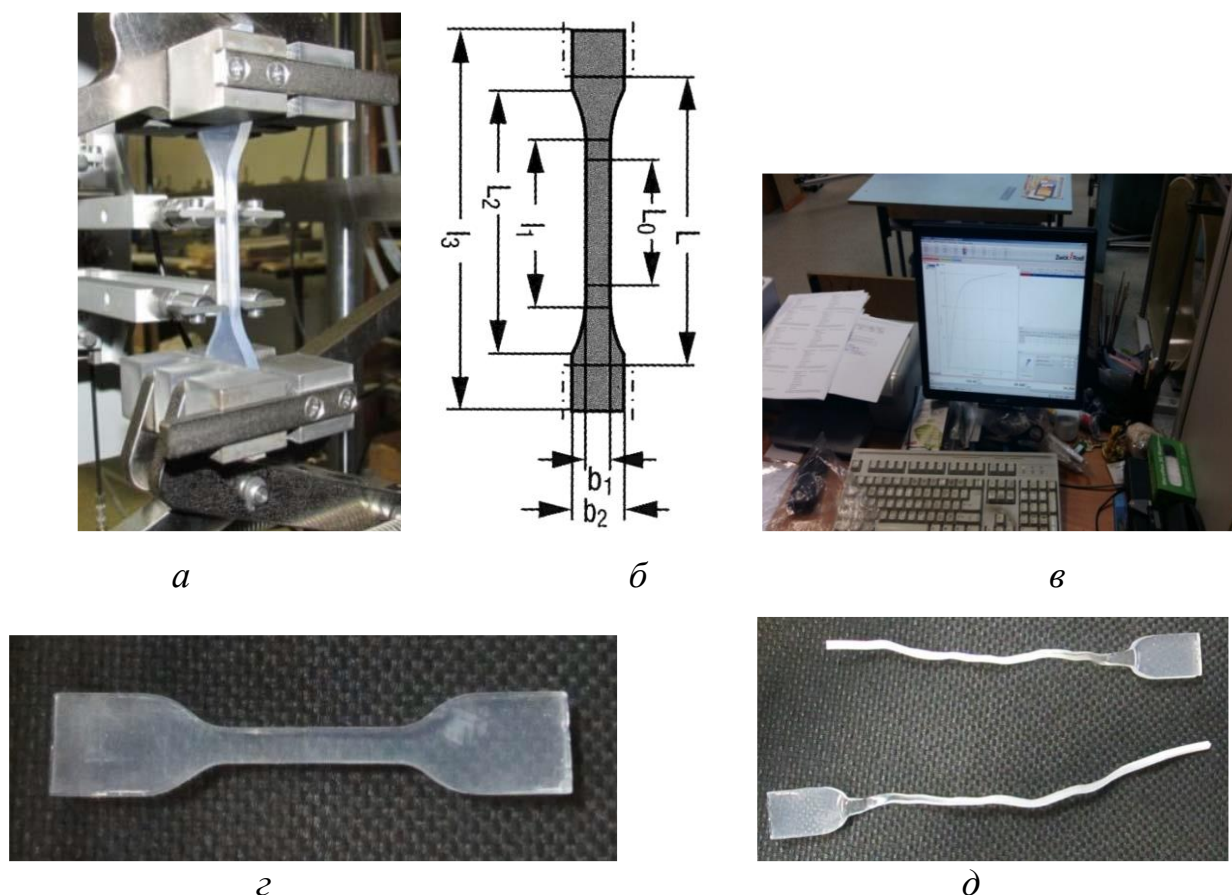


Рис. 6. Экспериментальное исследование этиленвинилацетата: *а* – образец в захватах испытательной машины Zwick, *б* – вид образца стандартной формы с размерами, *в* – программное обеспечение, *г* – общий вид образца до разрыва, *д* – вид образца после разрыва

Экспериментальное исследование винилполисилоксана Ufi Gel P

Форма выпуска исследуемого материала – паста базис и паста катализатор в металлических тубах. *Ufi Gel P* базис и катализатор в соотношении 1:1 смешивались до получения однородной массы без пузырьков. Приготовленный материал вносили в специальную резиновую форму, изготовленную заранее путём вырубания из листа резины толщиной 2 мм штанцевым ножом стандартного размера. В данном экспериментальном разделе исследовалось влияние размеров образцов на вид деформационных кривых. Размеры большого и малого образцов приведены в таблице 1. Форму с материалом помещали под пресс на 20 – 30 мин. После затвердевания излишки удаляли с помощью тонких ножниц, затем каждый образец зажимался в захватах испытательной машины и получал предварительную

нагрузку, равную 0,1 Н (рис. 7, *a – z*). Далее задавали программу испытания по удлинению образца.

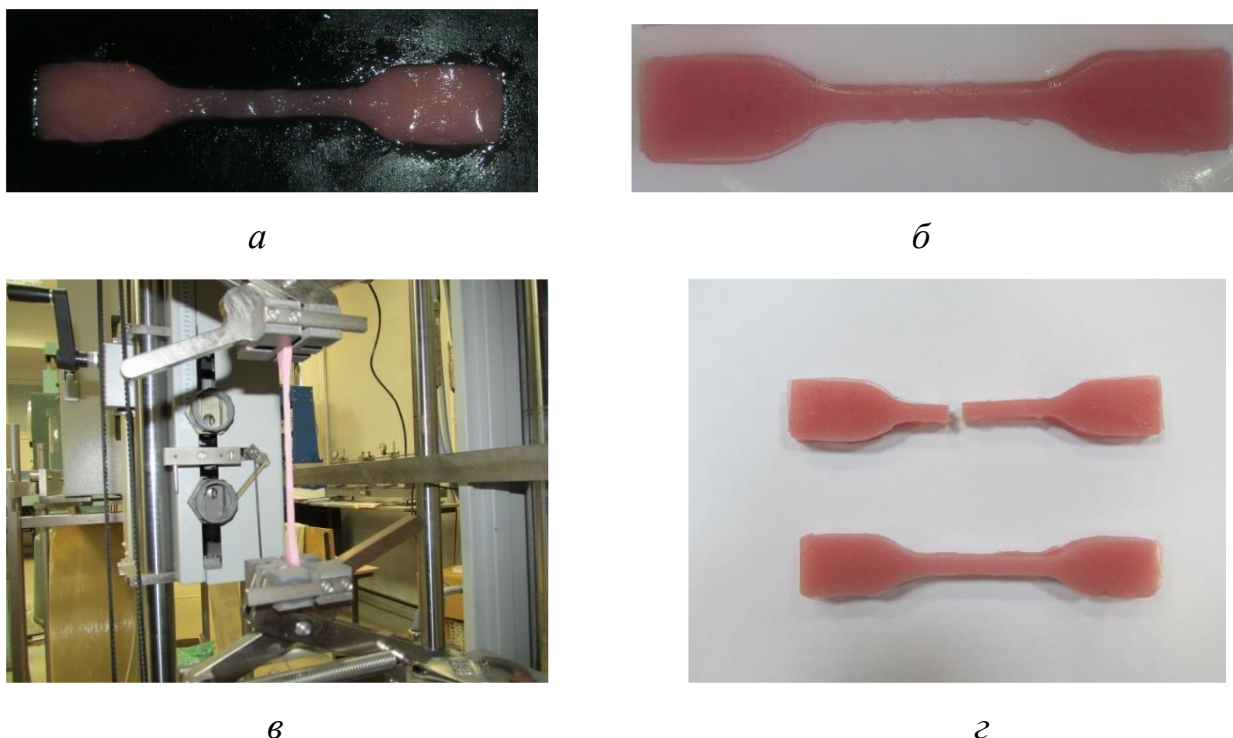


Рис. 7. Экспериментальное исследование винилполисилоксана (А-силикона): *a* – вид образца в момент изготовления; *б* – готовый образец; *в* – образец в захватах испытательной машины *Zwick*; *г* – вид образца после разрыва

Таблица 1

Размеры образцов этиленвинилацетата и винилполисилоксана

Наименование	Размер образца						
	$l1$, мм	$l3$, мм	$b1$, мм	$b2$, мм	h , мм	$L0$, мм	L , мм
Этиленвинилацетат							
Значение	25 ± 1	≥ 75	$4 \pm 0,1$	12 ± 1	4	$20 \pm 0,5$	50 ± 2
Винилполисилоксан							
Значение 1 (большой образец)	25 ± 1	≥ 75	$4 \pm 0,1$	12 ± 1	4	$20 \pm 0,5$	50 ± 2
Значение 2 (малый образец)	$12 \pm 0,5$	≥ 35	$2 \pm 0,1$	$6 \pm 0,5$	2	$10 \pm 0,2$	20 ± 2

2.5. Сравнительная оценка уровня функциональных нагрузений, развивающихся в эмали зубов при использовании различных типов спортивных зубных шин

Целью исследования являлся численный анализ распределения функциональных нагрузений, развивающихся в эмали зубов, с учетом

использования различных типов персонализированных спортивных зубных шин*.

В ходе эксперимента проведен сравнительный биомеханический анализ, определяющий уровень функциональных нагрузжений в эмали зубов, без использования защитных конструкций и при применении традиционной, спортивной зубной шины, выполненной из этиленвинлацетата, а также - новой конструкции, с введенным дополнительно, амортизирующим силиконовым слоем.

2.5.1. Решение тестовой контактной задачи Герца для определения оптимального размера конечного элемента

Для оценки точности решения задачи о контактном взаимодействии зубов-антагонистов с шиной была предварительно решена классическая задача Герца о контактном взаимодействии двух цилиндров. Задача решалась методом конечных элементов в программном пакете ANSYS и проверялась с помощью аналитического решения. По результатам решения данной задачи были определены достаточно малые размеры конечных элементов в области контакта, необходимые для обеспечения приемлемого уровня точности, а также связанная с ними величина нормальной контактной жёсткости.

Постановка плоской задачи Герца.

Математическая модель контактной задачи соответствует частному случаю взаимодействия двух цилиндров.

Цилиндры имеют одинаковый радиус равный 5 мм. Цилиндры смоделированы в виде полукруглых областей и имеют следующие граничные условия:

– плоская граница нижней области закреплена по оси Y ;

*Работа выполнена совместно с сотрудниками кафедры теоретической механики и биомеханики ФГБОУ ВПО ПНИПУ (зав. кафедрой – канд. физ.-мат. наук В.А. Лохов)

- узлы в середине плоских границ обеих областей закреплены по оси X ;
- в середине плоской границы верхней области приложена вертикальная сила $F = 100$ Н (Рис. 8);
- узлы верхней границы связаны и перемещаются на одинаковое расстояние.

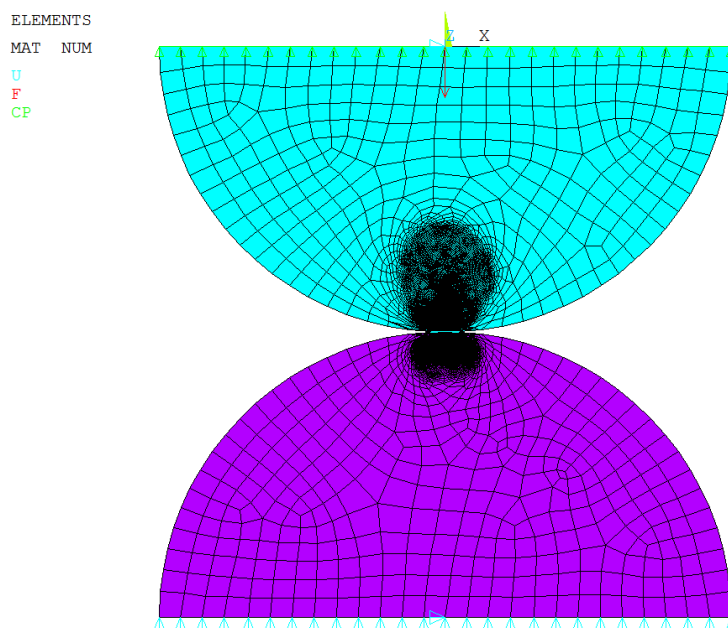


Рис. 8. Конечно-элементная модель к задаче Герца

Механические свойства материалов необходимые для решения плоской задачи Герца представлены в таблице 2. Постановка и решение задачи были проведены, как для взаимодействия зубов с конструкцией из ЭВА, так и конструкцией из ЭВА с введенным дополнительно силиконовым материалом. В задаче рассмотрены механические свойства эмали зуба, этиленвинилацетата и силиконового материала Ufi Gel P.

Таблица 2.

Механические свойства материалов [11]

	Модуль упругости E , МПа	Коэффициент Пуассона, ν
Эмаль зуба	$80,4 \cdot 10^3$	0,3
Этиленвинилацетат	17,1	0,3
Силикон Ufi Gel P	0,3	0,49

Для двух цилиндров известно аналитическое решение. Максимальные напряжения в пятне контакта могут быть найдены по формуле [83.]:

$$\sigma_{max} = \sqrt{\frac{F \cdot E^*}{\pi \cdot R}}$$

где F – сила; $\frac{1}{E^*} = \frac{1-\nu_1^2}{E_1} + \frac{1-\nu_2^2}{E_2}$; $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$. В данной задаче $\sigma_{max} = 15,5$ ГПа.

Для оценки сходимости решения к точному значению, проведена серия расчётов с различным размером конечного элементов a в области контакта.

Решение плоской задачи Герца.

Каждое последующее решение при измельчении сетки было больше предыдущего, поэтому уточнение расчётов проводилось итерационным образом, после каждого расчёта размеры элементов с напряжениями $\sigma \geq 0,1\sigma_{max}$ уменьшались примерно в три раза. На рисунке 9 показана конечно-элементная сетка решения. Для обеспечения разумной длительности расчёта, сетка измельчалась только в области контакта. График зависимости максимальных напряжений от размера элемента показан на рисунке 10. Отклонение результатов численного расчёта от аналитического $<10\%$ достигается при $a = 0,001$ мм.

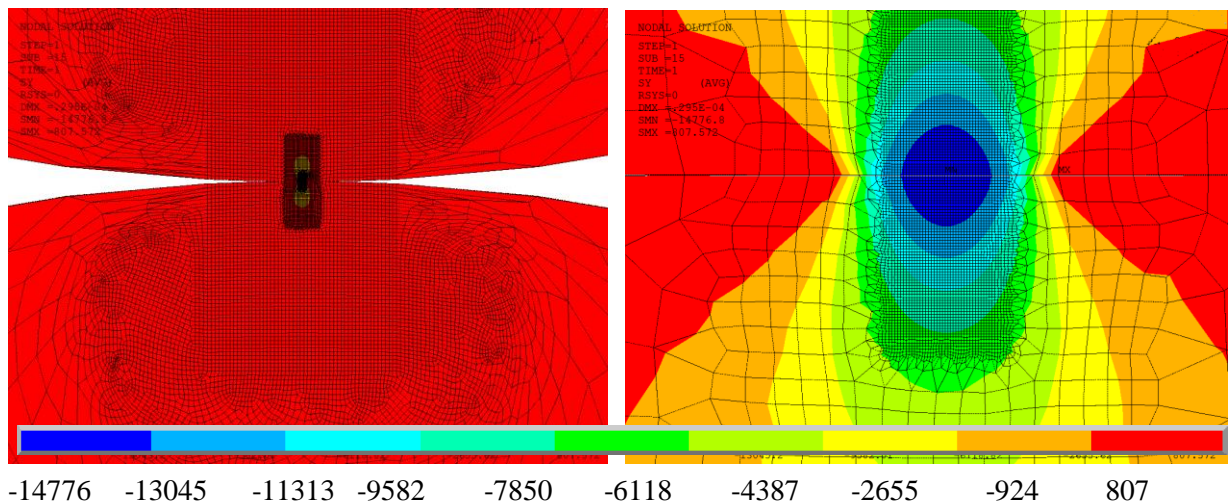


Рис. 9. Напряжения вдоль оси Y и конечно-элементная сетка решения, минимальный размер элемента $a = 0,001$ мм

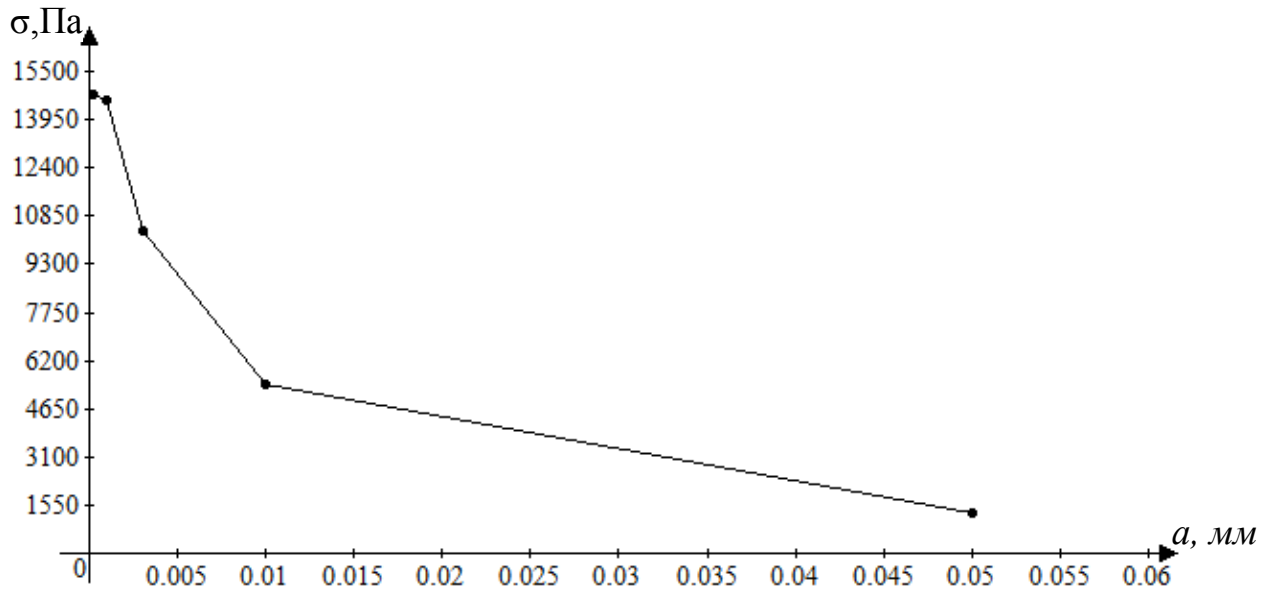


Рис. 10. График зависимости напряжений σ_{max} от размера элемента a в области контакта

Одновременно с изменением сетки изменялась величина нормальной контактной жёсткости FKN контактных элементов. Оптимальные результаты получены при $FKN = \frac{E^*}{a}$.

Также была исследована сходимость такой же постановки задачи Герца при использовании в качестве основного конструкционного материала этиленвинилацетата, а для изготовления амортизирующего слоя – силиконового материала Ufi Gel P. Отклонение результатов численного расчёта от аналитического в 2,6 % достигается при $a = 0,01$ мм.

2.5.2. Расчёт полей напряжений контактной задачи конечно-элементной модели зубов и спортивной зубной шины

Следующим этапом биомеханического моделирования было построение плоской геометрической модели зуба и части спортивной зубной шины, прилегающей к зубу, в программном пакете ANSYS с математической моделью задачи Герца (Рис.11). Для моделирования формы зубов были использованы общепринятые анатомические данные о форме коронок правых верхних и нижних премоляров.

Данная геометрическая модель состояла из пяти тел, находящихся в контакте друг с другом, и представляла собой верхний и нижний премоляры, между,

которыми располагались три слоя спортивной шины. Предполагалось, что слои шины могли смещаться относительно друг друга вдоль границы контакта, при этом не расходиться, и не создавать пустоты между слоями. Кроме того, на упрощённых вариантах данной модели было проведено несколько серий расчетов полей напряжений): 1- расчёт при контакте зубов без спортивной зубной шины; 2 - расчёт с конструкцией шины из ЭВА; 3 – расчёт со спортивной шиной из ЭВА с мягким силиконовым слоем.

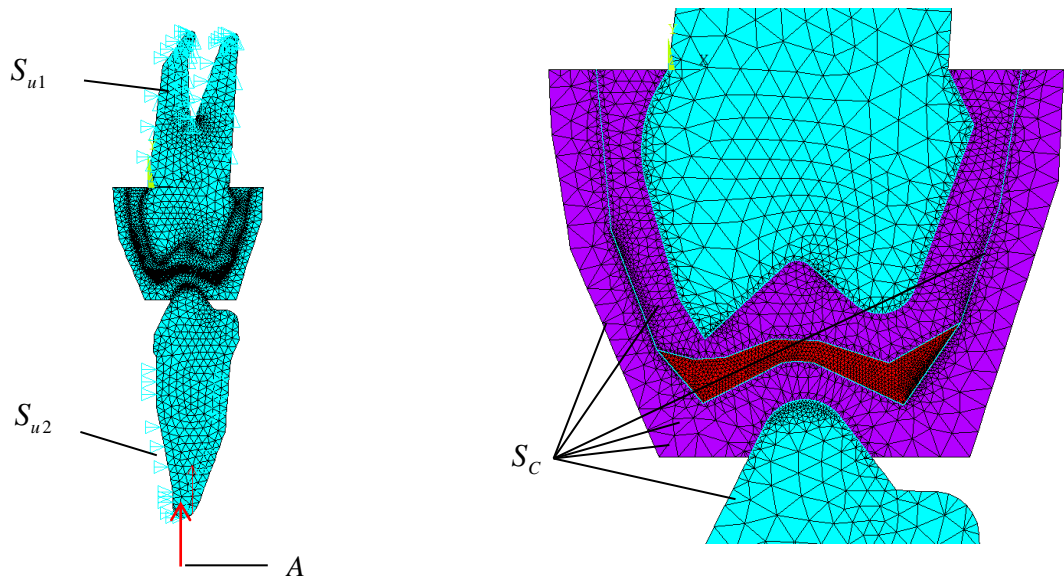


Рис. 11. Граничные условия и конечно-элементная сетка расчётной модели

Также следует отметить, что костная ткань, периодонт, слизистая оболочка и прилегающая к ним часть конструкции шины в задаче не показаны. В виду того, что верхняя челюсть относится к неподвижным костям черепа, верхние премоляры при построении модели были закреплены неподвижно. Нижняя челюсть во время функции смещается относительно верхней, поэтому нижним премолярам задавалась возможность перемещения относительно системы координат вдоль оси Y . Сосредоточенная сила $F = 100$ Н была приложена к вершине корня нижнего премоляра. Так как вершина корня, а, следовательно, и приложенная сила находятся вдали от исследуемой области, краевой эффект концентратора напряжений на результаты расчетов не влиял.

Во всех задачах использована постановка контактной задачи механики упругого изотропного тела с условием неразрывности контакта между слоями спортивной зубной шины, состоящая из уравнений равновесия, геометрических соотношений Коши, закона Гука, граничных и контактных условий. В задаче материалы считались изотропными, тогда в тензор \mathbf{C} входили две независимые величины: модуль Юнга E и коэффициент Пуассона ν . Данные величины представлены в таблице 2.

Граничные условия представлены на рисунке 11. Граница S_{u1} жестко закреплена, граница S_{u2} закреплена по оси X и может перемещаться вдоль оси Y . В точке A приложена вертикальная нагрузка равная 100 Н.

$$\mathbf{u} = 0, \quad \mathbf{r} \in S_{u1}, \quad (1)$$

$$\mathbf{u}_x = 0, \quad \mathbf{r} \in S_{u2}. \quad (2)$$

На группе границ S_C заданы условия контакта с условием нераздельности границ.

$$\mathbf{u}_{n1} = \mathbf{u}_{n2}, \quad \mathbf{r} \in S_C, \quad (3)$$

Контактная задача решалась по алгоритму метода штрафных функций (*Penalty method*). Коэффициент трения считался равным 0,4.

2.6. Клинические методы исследования

На первом этапе клинического исследования для оценки качества жизни спортсменов – силовиков и определения их психоэмоционального состояния, использовали комплекс диагностических методов, основанных на самооценке состояния. Целью исследования было выявление корреляционной зависимости между показателями уровня психоэмоционального и стоматологического здоровья спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, а также исключение бруксизма со скрытой формой течения, как возможного причинного фактора повышенной стираемости зубов.

В качестве основных пособий на этапах эксперимента были применены анкеты оценки качества жизни (SF-36), отражающие

благополучие человека в целом, степень удовлетворенности теми сторонами его жизнедеятельности, которые влияют на состояние здоровья, а соответственно и на качество жизни испытуемого в общем, учитывались, как социальные, так и психологические нарушения [45]. В соответствии с общепринятыми правилами работы с данным опросником, пациентам основной группы и группы контроля было предложено дать ответы по 36 пунктам [38]. Следует отметить, что показатели анкеты качества жизни сгруппированы в восемь шкал, оценка каждой варьирует от 0 до 100 баллов: PF (физическое функционирование) – показывает, в какой степени физическое состояние человека ограничивает выполнение привычных для него физических нагрузок; RP (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием) – демонстрирует степень влияния физического состояния на выполнение повседневных обязанностей; BP (интенсивность боли) - и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью; GH (общее состояние здоровья) - оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент; VT (жизненная активность) – характеризует на сколько (или в какой степени) человек ощущает себя полным сил и энергии; SF (социальное функционирование) – является показателем того, в какой степени физическое или эмоциональное состояние влияет на коммуникативность (или коммуникотивную функцию); RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) – демонстрирует в какой степени эмоциональное состояние препятствует выполнению какой-либо повседневной работы; MH (психическое здоровье) - характеризует наличие эмоциональных расстройств (депрессии, тревоги и др.). Данные шкалы формируют два общих показателя: Физический компонент здоровья (Physical health – PH): PF, RP, BP, GH; Психологический компонент здоровья (Mental Health – MH): VT, SF, RE, MH.

Для выявления уровня тревоги и депрессии у обследованных основной группы и группы контроля применена госпитальная шкала тревоги и

депрессии HADS. При интерпретации полученных данных учитывался суммарный показатель по каждой шкале.

Для получения информативных данных о самооценке уровня тревожности в данный момент (реактивная тревожность, как состояние) и личностной тревожности (как устойчивая характеристика человека) использованы шкалы тревоги Ч.Д. Спилбергера (State-Trait Anxiety Inventory - STAI), адаптированной Ю.Л. Ханиным. Данная шкала представляет собой опросник, состоящий из 40 суждений, 20 из которых характеризуют наличие ситуативной тревожности, 20 – наличие личностной тревожности. Испытуемому также давалось задание – не задумываясь оценить свое самочувствие в данный момент. Результаты подсчитывались по специальному ключу.

На втором этапе клинического исследования было проведено первичное стоматологическое обследование спортсменов и лиц группы контроля, которое в себя включало:

- сбор жалоб, данных анамнеза жизни, в задачи которого входило выяснение образа жизни, наличия вредных привычек. При сборе жалоб обращали внимание на наличие симптомов функциональных нарушений зубочелюстной системы (повышенный тонус мышц лица, чувство усталости в височно-нижнечелюстных суставах (ВНЧС) и другие);
- общий осмотр, при котором оценивали внешний вид пациента, цвет и состояние кожных покровов, симметричность лица, соотношение его отделов, выраженность мимических кожных складок (носогубных и губоподбородочных), состояние красной каймы губ и углов рта;
- внеротовое обследование, которое включало в себя пальпацию собственно жевательных мышц и ВНЧС. Пальпацию ВНЧС проводили по общепринятой методике, непосредственно через кожу, перед козелком ушной раковины впереди отверстия наружного слухового прохода. Оценивали плавность движений нижней челюсти, болезненность передней стенки наружного слухового прохода и области перед козелком уха, а также наличие суставного

шума. Пальпация собственно жевательных мышц челюстно-лицевой области проводилась с целью выявления в них болезненных зон и уплотнений, симметрично с обеих сторон, легкими движениями в соответствии с правилами пальпации;

- внутриротовое обследование включало в себя оценку состояния слизистой оболочки губ, уздечек губ, глубины преддверия полости рта, слизистой оболочки полости рта, зубов и зубных рядов (наличие аномалии зубов и окклюзии зубных рядов, кариеса твёрдых тканей зубов, некариозных поражений (повышенной стираемости, клиновидных дефектов и других), качества имеющихся композитных реставраций и ортопедических конструкций, характера и количества зубных отложений, глубины пародонтальных карманов.

При оценке стоматологического статуса определяли:

- интенсивность кариеса зубов – индекс КПУ зубов у одного обследованного.

- распространенность и интенсивность заболеваний пародонта в группе спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта - комплексный периодонтальный индекс нуждаемости в лечении заболеваний пародонта по ВОЗ, CPITN (1980). С помощью данного индекса определялись степень тяжести гингивита (кровоточивость) и пародонтита (глубина зондирования кармана), была получена информация о типе процесса заболевания, а, следовательно, и о требуемом виде и объеме лечения. Обследование проводили с помощью специального пародонтального зонда, в области индексных зубов, оценка давалась по наиболее выраженному клиническому признаку.

- Для числового выражения степени воспалительных процессов в тканях пародонта были использованы пародонтальные индексы РМА, РІ.

- У-ИГР – упрощенный индекс гигиены был использован для количественной и качественной оценки гигиенического состояния полости рта.

Повышенная стираемость твёрдых тканей зубов оценивалась: А) в зависимости от стадии: физиологическая (в пределах эмали); переходная (в пределах эмали и (частично) дентина); патологическая (в пределах дентина): компенсированная форма и декомпенсированная форма; В) в зависимости от степени выраженности стертости: 1 степень – до 1/3 длины коронки; 2 степень – от 1/3 до 2/3 длины коронки; 3 степень – от 2/3 длины коронки до края десны.

2.7. Метод электромиографии

Электромиография (ЭМГ) мышц челюстно-лицевой области, является одним из ведущих методов диагностики в современной стоматологической практике, который позволяет объективно оценить изменения электрогенеза мышц, наблюдаемые, как в физиологическом, так и в патологических состояниях [54, 81, 152, 202].

С целью выявления нарушения баланса биоэлектрической активности собственно жевательных мышц применялся метод интерферентной электромиографии. В виду того, что во время функции наибольшее усилие развивает собственно жевательная мышца, она была выбрана для оценки функционального состояния мышечного аппарата зубочелюстной системы. Преимуществом данного метода является атравматичность, безболезненность, отсутствие риска инфицирования, что делает использование данного исследования предпочтительным в спортивной стоматологии [33].

Запись электромиограмм проводили с использованием персонального компьютера и аппаратно-программного комплекса, включающего в себя четырехканальный электромиограф Viking Quest (Nicolet Biomedical), США (рис. 12). Условия проведения электромиографии: усиление – чувствительность 5мкВ/дел -100мкВ/дел, частота полюса – 10 Гц – 1 кГц. Функциональное состояние собственно жевательных мышц определяли до, во время и после использования спортивной зубной шины, спортсменами, занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта.

Для отведения биопотенциалов использовали стандартные поверхностные биполярные электроды, представляющие собой металлические диски площадью около 1 см^2 . Электроды накладывали на передние пучки собственно жевательных мышц слева и справа, в области прикрепления их к углу нижней челюсти, наочно, в зоне локализации моторных точек, которые определялись пальпаторно в момент максимального их напряжения (рис. 14). Кожу перед наложением электрода протирали спиртом, смачивали изотоническим раствором хлорида натрия, а на область кожно-электродного контакта наносили специальный электропроводящий гель, фиксацию электродов проводили с помощью лейкопластыря. Парные электроды накладывали вдоль мышечных волокон. Расстояние между парами электродов было всегда постоянным и равным 30 мм. Заземляющий (пассивный) электрод фиксировали в области предплечья пациента.



Рис. 12. Электромиограф Viking Quest (Nicolet Biomedical), США

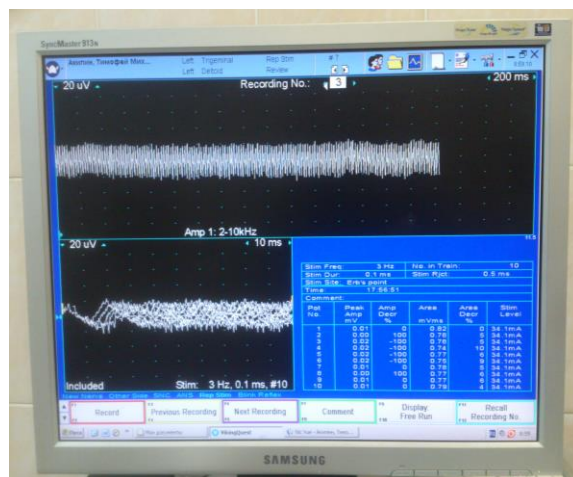


Рис.13. Графическая запись БЭП на мониторе компьютера



Рис. 14. Расположение накожных электродов при проведении электромиографии

Регистрацию биоэлектрической активности мышц производили в четырёх положениях:

- 1) в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти (активное расслабление жевательных мышц) без каппы;
- 2) при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без каппы;
- 3) в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти с каппой;
- 4) при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии с каппой.

Биоэлектрические потенциалы (БЭП), полученные при применении электромиографа Viking Quest (Nicolet Biomedical), США обрабатывались программным обеспечением системы и отображались графически на мониторе компьютера в виде волновых пиков в течение заданного промежутка времени (рис.13).

При анализе ЭМГ оценивали: как амплитуду биопотенциалов собственно жевательных мышц, так и частоту синхронности сокращений жевательных мышц справа и слева в заданный период времени. Полученные данные сравнивали с показателями нормальной амплитуды

электромиографической активности собственно жевательных мышц обследованных группы контроля.

Регистрацию биопотенциалов собственно жевательных мышц провели у 30 спортсменов-силовиков, входящих в основную группу, при использовании ими разработанной персонализированной спортивной зубной шины непосредственно после изготовления и через 12 месяцев от начала её применения с целью определения клинической эффективности предлагаемой конструкции. Также, для сравнительной оценки эффективности применения предлагаемой конструкции проведены исследования в основной группе при введении аналога спортивной зубной шины из ЭВА, традиционно применяемой спортсменами. Для объективного анализа полученных данных электромиографическое исследование проведено всем обследованным, включенным в группу контроля. В ходе исследования было получено и проанализировано 376 записей электромиограмм.

2.8. Метод ультразвуковой доплерографии

Исследование состояния гемодинамики тканей пародонта зубов, было проведено методом ультразвуковой доплерографии (УЗДГ). Запись доплерограмм проводили с использованием аппаратно-программного комплекса, состоящего из ультразвукового доплерографа «Минимакс-Допплер-К» (ООО «СП-Минимакс», г. Санкт-Петербург; регистрационное удостоверение МЗ РФ № 29/03061297/0052-00 от 06.03.2000 г.) на кафедре стоматологии факультета дополнительного профессионального образования ГБОУ ВПО «ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера» Минздрава России (заведующая кафедрой Заслуженный врач РФ, д.м.н., профессор Леонова Л.Е.).

При исследовании стоматологический датчик с непрерывным ультразвуковым сигналом частотой 27 МГц располагали на границе между прикреплённой и свободно десной (то есть в области переходной складки полости рта) под углом 60°. Правильность постановки датчика проводилась под визуальным и акустическим контролем. Данные регистрировали в трёх

точках, в области 1.6, 2.1, 2.5, 3.6, 4.1, 4.5 зубов с целью получения интегральных показателей, характеризующих состояние гемодинамики тканей пародонта.

2.9. Оценка клинической эффективности использования спортивной зубной шины

Клиническую эффективность проведённых лечебно-профилактических мероприятий проводили с помощью визуальной оценки состоятельности изготовленных реставраций и ортопедических конструкций. Контроль результатов пародонтологического лечения осуществлялся путём проведения индексной оценки состояния тканей пародонта (до лечения, через 6 и 12 месяцев после лечения) и аппаратного метода - ультразвуковой доплерографии (через 6 и 12 месяцев после проведённого лечения).

Оценку влияния оригинальной конструкции спортивной зубной шины на функциональное состояние мышечного аппарата зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, проводили с помощью анализа показателей интерферентной электромиографии до использования спортивной зубной шины и через 12 месяцев её применения.

Состоятельность используемых конструкций спортивных зубных шин в отдаленные сроки наблюдения оценивали с помощью интегрального метода, предложенного В.В. Кузнецовым (2008), основанного на определении целостности спортивной зубной шины, цветостойкости конструкционного материала и наличия микробного налёта на элементах конструкции.

2.10. Статистическая разработка результатов исследований

Все цифровые данные сохраняли при помощи программы «Microsoft Excel 2010». Статистическую обработку полученных результатов исследования проводили методами вариационной статистики с использованием программного продукта Statistica 10, BioStat 2009. Полученные материалы исследования были подвергнуты статистической

обработке с использованием метода корреляционного анализа по Спирмену. Рассчитывались средняя арифметическая – M , стандартная ошибка средней арифметической величины – m . Для определения достоверности различий между сравниваемыми средними величинами использовали t-критерий Стьюдента, Вилкоксона, Манна-Уитни. Достоверными признавали различия при $p < 0,05$.

Глава 3. Результаты экспериментальных исследований

3.1. Результаты экспериментального исследования механических характеристик конструкционных материалов спортивных зубных шин

3.1.1. Результаты экспериментального исследования механических характеристик этиленвинилацетата «Drufosoft»

Для определения механических характеристик основного конструкционного материала спортивной зубной шины - этиленвинилацетата «Drufosoft», проведена серия механических испытаний, в результате, которых выявлено, что модуль Юнга для упругого участка этиленвинилацетата *Drufosoft* составил $17,1 \pm 1,58$ МПа (рис. 15). Испытания проводились при скорости нагружения 500 мм/мин (табл. 3).

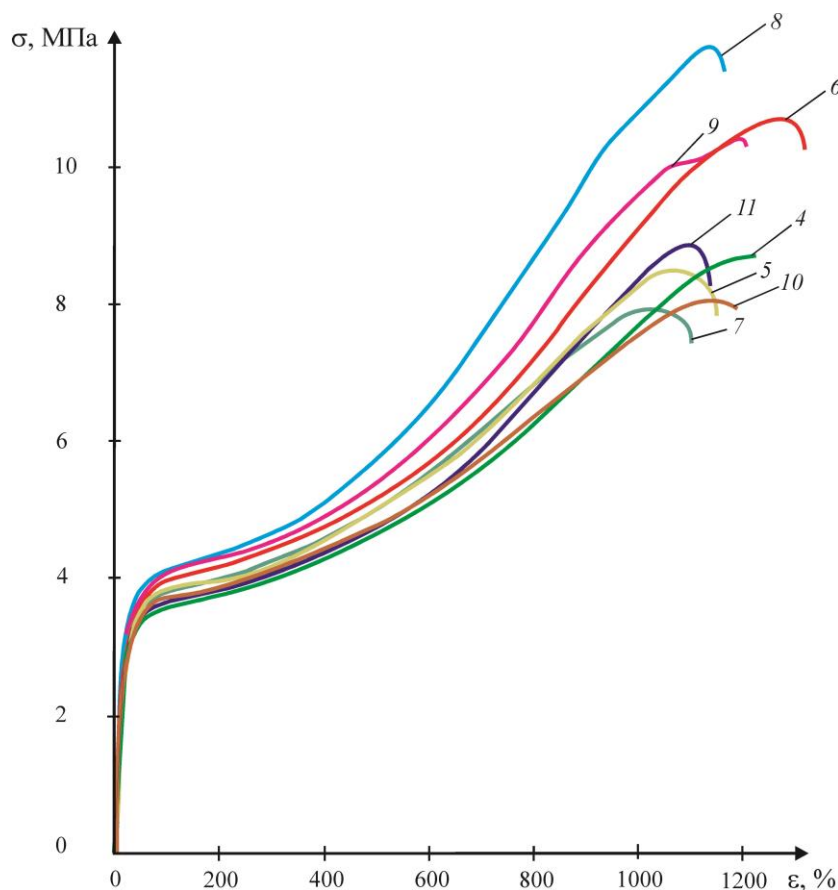


Рис. 15. Диаграмма испытаний на растяжение образцов №№ 4-11 из материала *Drufosoft* при скорости нагружения 500 мм/мин

Таблица 3

Результаты механических испытаний образцов этиленвинилацетата при скорости нагружения 500 мм/мин

№ п/п	$E_{\text{мод}}$, МПа	$\sigma_{0,2}$, кг/мм ²	$\sigma_{\text{макс}}$, кг/мм ²	$\epsilon_{\text{макс}}$, %	$\epsilon_{\text{макс(пласт)}}$, %	$\sigma_{\text{В}}$, кг/мм ²	$\epsilon_{\text{В}}$, %	$\epsilon_{\text{В(пласт)}}$, %	a_0 , мм	b_0 , мм	S_0 , мм ²
4	16,2	0,14	0,88	1209,9	1156,6	0,88	1226,5	1173,4	3,95	6	23,7
5	16,8	0,21	0,87	1073,6	1023,6	0,8	1147,1	1101,2	3,95	6	23,7
6	15,6	0,21	1,09	1272,2	1204,1	1,05	1323,4	1258,2	4	4	18
7	17,9	0,16	0,81	1024	980,5	0,76	1102,8	1061,9	4	4	16
8	19,2	0,21	1,19	1144,2	1083,6	1,15	1164,4	1106	3	4	12
9	19,5	0,20	1,06	1190,5	1137,6	1,05	1204,3	1151,8	3	4	12
10	15,4	0,21	0,82	1162,1	1110,1	0,81	1189,2	1138,1	3,9	4	15,6
11	16,1	0,14	0,9	1097,5	1043	0,84	1138,1	1087,1	3,9	4	15,6

В табл. 3 и 4 использованы следующие обозначения:

$E_{\text{мод}}$ – модуль упругости;

$\sigma_{0,2}$ – условный предел текучести (напряжение при пластической деформации 0,2 %);

$\sigma_{\text{макс}}$ – максимальное напряжение;

$\epsilon_{\text{макс}}$ – деформация при максимальном напряжении;

$\epsilon_{\text{макс(пласт)}}$ – максимальная пластическая деформация;

$\sigma_{\text{В}}$ – предел прочности (напряжение, при котором происходит разрушение образца);

$\epsilon_{\text{В}}$ – деформация, соответствующая разрушению образца;

$\epsilon_{\text{В(пласт)}}$ – деформация, соответствующая разрушению образца (пластическая);

a_0 – толщина образца;

b_0 – ширина образца;

S_0 – площадь поперечного сечения.

В ходе исследования выявлено пластичное поведение изучаемого материала, характеризующееся существенным изменением формы и размеров образцов; при этом к моменту разрушения развивались

значительные деформации, не исчезающие после снятия нагрузки. Таким образом, показано, что материал демонстрирует упругопластическое «поведение». Также было исследовано влияние скорости нагружения на степень изменения механических характеристик (табл. 4). На рис. 16 приведены диаграммы нагружения образцов при скорости 5, 10 и 500 мм/мин.

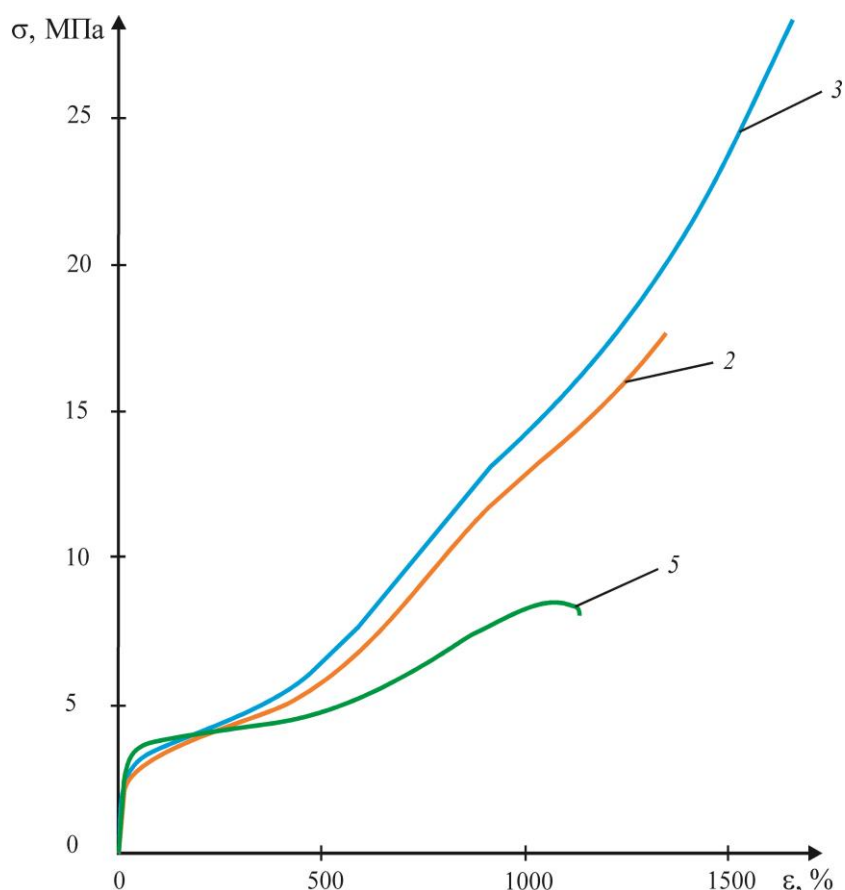


Рис. 16. Сравнение диаграмм испытаний на растяжение образцов *Drufosoft* при скоростях нагружения 5, 10, 500 мм/мин (образец № 3 – скорость нагружения 5 мм/мин; образец № 2 – скорость нагружения 10 мм/мин; образец № 5 – скорость нагружения 500 мм/мин)

Таблица 4

Сравнение изменения механических свойств образцов в зависимости от скорости нагружения

№ п/п	$E_{\text{мод}}$, МПа	$\sigma_{0,2}$, кг/мм ²	$\sigma_{\text{макс}}$, кг/мм ²	$\epsilon_{\text{макс}}$, %	$\epsilon_{\text{макс(пласт)}}$, %	$\sigma_{\text{В}}$, кг/мм ²	$\epsilon_{\text{В}}$, %	$\epsilon_{\text{В(пласт)}}$, %	a_0 , мм	b_0 , мм	S_0 , мм ²
2	17,2	0,16	1,79	1347,2	1244,8	-	-	-	3,9	6	23,4
3	17,7	0,171	2,89	1655,3	1495,9	2,75	1655,3	1503,8	3	6	18
5	16,8	0,21	0,87	1073,6	1023,6	0,80	1147,1	1101,2	3,95	6	23,7

Кривые, соответствующие скоростям 5 и 10 мм/мин, на графике значительно выше, чем кривая при скорости 500 мм/мин. Данное «поведение» связано с тем, что при медленной скорости нагружения молекулы материала успевают перестроиться в направлении действия силы, тем самым повышая его прочностные качества.

3.1.2. Результаты экспериментального исследования механических характеристик винилполисилоксана Ufi Gel P

При изучении основных механических характеристик винилполисилоксана Ufi Gel P, вводимого в качестве дополнительного, амортизирующего слоя, определено, что модуль Юнга для упругого участка исследуемого материала составил $0,34 \pm 0,1$ МПа (рис. 17), при абсолютно упругом поведении. На рис. 17 приведены диаграммы нагружения больших образцов (1 – 6), и малых образцов материала (7 – 12).

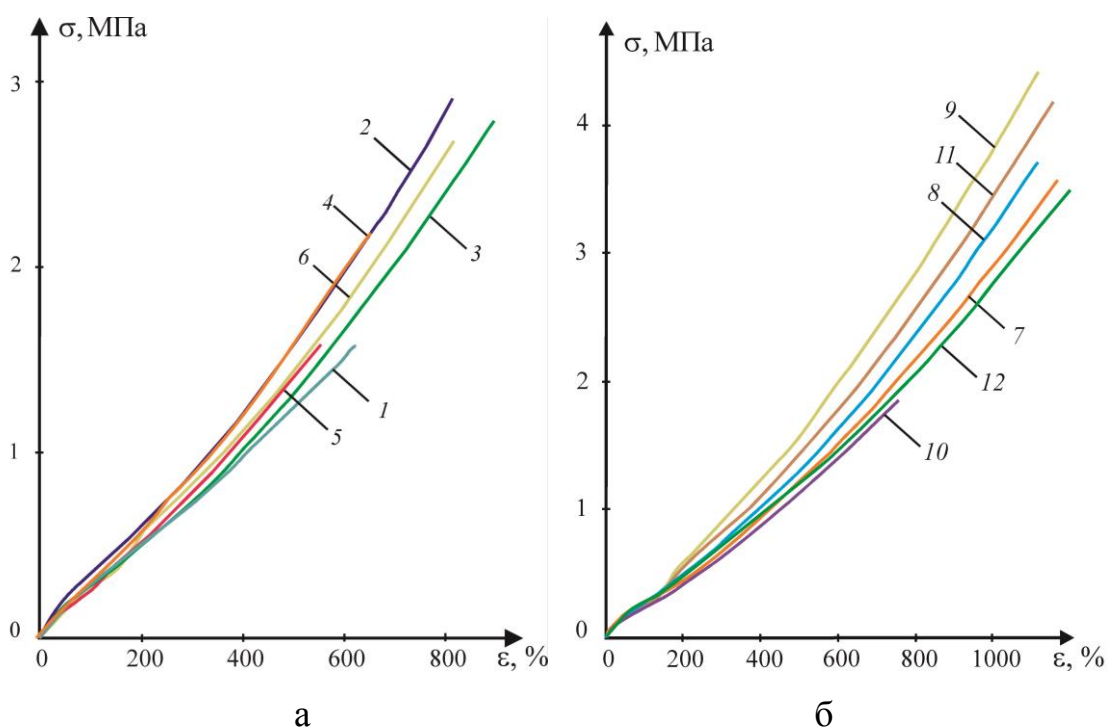


Рис. 17. Диаграммы напряжения–деформация для больших (а) и малых (б) образцов винилполисилоксана *Ufi Gel P*

В табл. 5 приведены результаты механических испытаний при скорости нагружения 500 мм/мин.

Таблица 5

Результаты механических испытаний винилполисилоксана

№ п/п	$E_{\text{мод}}$, МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	$\sigma_{\text{макс}}$, МПа	$\epsilon_{\text{макс}}$, %	σ_B , МПа	ϵ_B , %	a_0 , мм	b_0 , мм	S_0 , мм ²
1	0,34	0,12	1,58	622,5	1,53	628,4	5,3	4	21,2
2	0,38	0,23	2,91	814,8	2,91	814,8	3,5	4	14
3	0,33	0,12	2,79	895,0	2,79	895,0	5,2	4	20,8
4	0,33	0,12	2,17	654,7	2,13	655,7	5,3	4	21,2
5	0,28	0,1	1,58	555,5	1,58	555,8	5,2	4	20,8
6	0,36	0,19	2,68	817,4	2,68	817,4	4,6	4	18,4
7	0,3	0,14	3,58	1172,2	3,53	1173,0	2,7	2	5,4
8	0,27	0,12	3,74	1120,4	3,56	1121,2	2,3	2	4,6
9	0,26	0,11	4,42	1116,7	4,28	1117,5	2,3	2	4,6
10	0,25	0,1	1,85	758,7	1,81	759,5	2,5	2	5
11	0,25	0,1	4,19	1160,5	4,00	1168,4	2,6	2	5,2
12	0,26	0,11	3,49	1201,8	3,48	1202,6	2,3	2	4,6

Следует отметить некоторое влияние масштабного фактора на свойства силиконового материала. У малых образцов выявлено несколько меньшее среднее значение модуля упругости, составившее 0,265 МПа, тогда как у больших образцов, указанный показатель находился на уровне 0,341 МПа. В то же время, определено, что деформационные характеристики для малых образцов выше - деформация при максимуме силы для больших образцов составила 726,6 %, для малых – 1088,4 % соответственно, относительно первоначальных величин.

3.2. Результаты оценки эффективности новой конструкции спортивной зубной шины на основании математического моделирования и биомеханического анализа

Для анализа результатов напряжённо-деформированного состояния в построенной модели выбрано распределение интенсивности напряжений по Мизесу. Данный показатель является наиболее наглядным для визуализации результата суммарного напряжения, возникающего в узлах и элементах всего изучаемого объекта.

Во время занятий спортом, при выполнении силовых упражнений происходит рефлекторное сжатие челюстей, в этот момент на ткани зуба действует сосредоточенная нагрузка, вызывающая напряжения, величина которых соизмерима с пределом прочности. Известно, что в точке приложения нагрузки к зубу, наибольшие напряжения возникают в его поверхностном слое - в эмали, локализуясь в области вершины бугорков они могут достигать значения 800 МПа [32]. Следовательно, основную нагрузку принимает на себя наиболее твёрдая поверхностная часть зуба - эмаль, в которой действуют максимальные напряжения, а значит она в наибольшей степени подвержена разрушению. Поэтому для расчёта эффективности предложенной конструкции спортивной зубной шины мы посчитали целесообразным рассчитать напряжение в эмали антагонизирующих зубов.

Зуб представляет собой композиционную конструкцию, состоящую из слоёв различных материалов, прочностные свойства которых измеряются от максимальных значений (эмаль от 800 МПа до 1200 МПа-предел прочности) до минимальных (дентин от 50 МПа до 200 МПа) (Загорский В.А., 2008 г.), поэтому в нашей работе приняты показатели, укладывающиеся в данные интервалы [32].

Исследование распределений функциональных нагрузений, приложенных к изучаемому объекту геометрической модели, рассматривалось при действии нагрузки с силой 100 Н и 400 Н. При расчётах, определялся уровень распределения нагрузки при минимальной (100 Н) и при максимальной (400 Н) силе сжатия зубов-антагонистов. Ограничение в 400 Н связано с формированием болевого порога при чрезмерном сжатии зубов [80].

Результаты расчётов плоской контактной задачи взаимодействия зубов-антагонистов без спортивной зубной шины

На рисунке 18 показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в эмали при контакте зубов-антагонистов без спортивной зубной шины при сжатии. В точке контакта данный показатель достигает

максимального значения и равен 83 МПа при нагрузке 100 Н (18 – *a*), и 322 МПа при нагрузке 400 Н (18 – *б*). Все напряжения, вызванные жевательной силой, концентрируются в узкой области контакта.

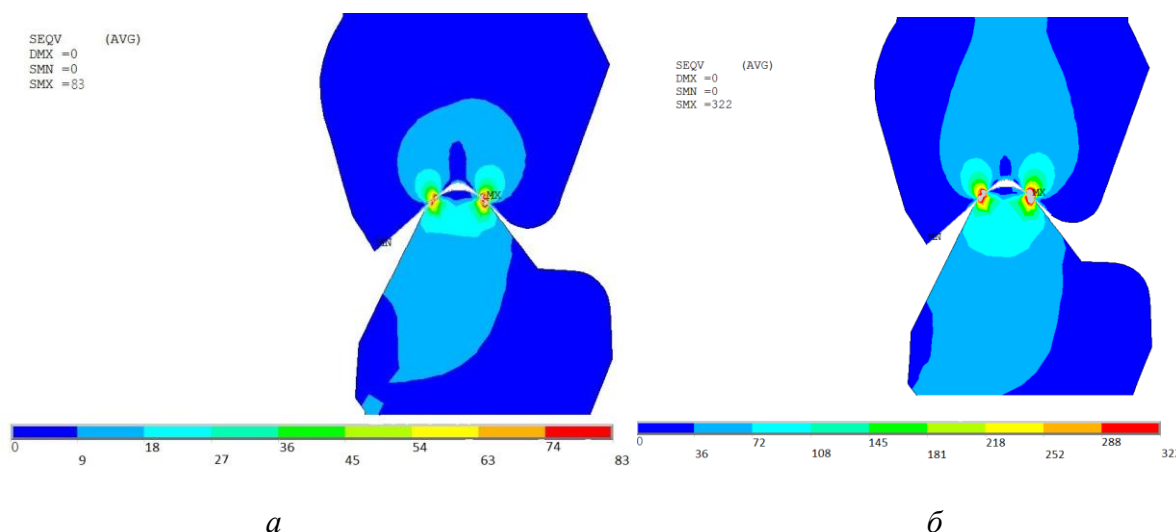


Рис. 18. Интенсивность напряжений (МПа) в эмали зубов без спортивной шины при нагрузке 100 Н (*a*) и 400 Н (*б*). Максимальная интенсивность напряжений достигает значений 83 и 322 МПа соответственно.

Результаты расчётов спортивной шины из ЭВА

На рисунке 19 – *a* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в эмали зубов при нагрузке силой 100 Н с использованием традиционно применяемой спортивной шины из ЭВА без силиконового слоя. На вершине бугров зубов антагонистов интенсивность напряжений достигает значения 26 МПа, при этом напряжения на поверхности эмали распределяются достаточно равномерно. Таким образом, при нагрузке силой 100 Н, при наличии защитной конструкции из ЭВА, напряжения на поверхности эмали зубов антагонистов уменьшились в 3 раза, по сравнению с уровнем нагружений, формирующимся без конструкции.

На рисунке 19 – *б* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в спортивной шине из ЭВА. Следует отметить, что напряжения, вызванные действием функциональной нагрузки, расположены исключительно в области между буграми жевательной поверхности зуба.

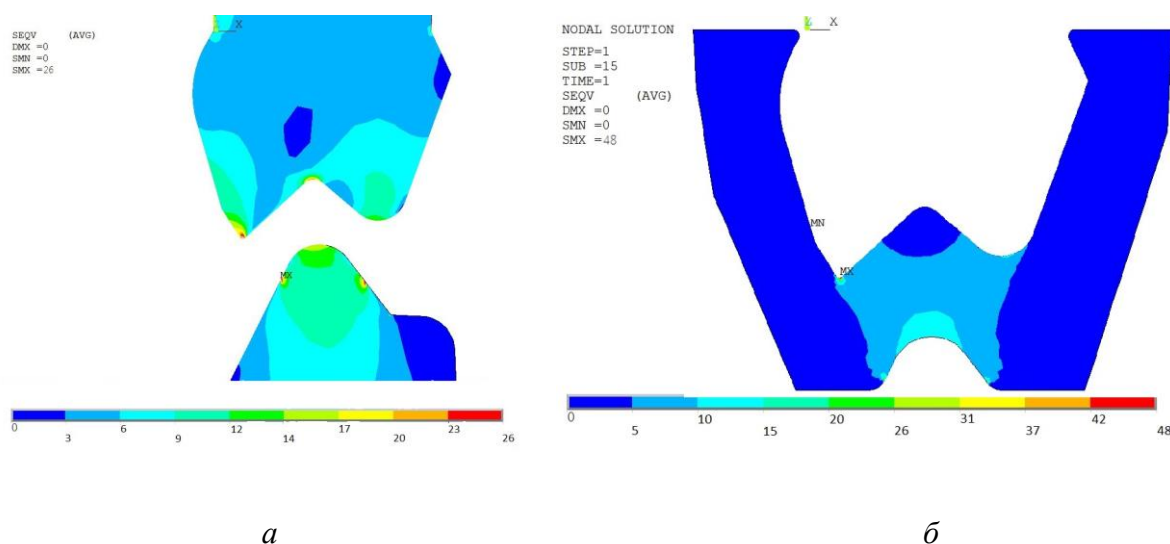


Рис. 19. Интенсивность напряжений по Мизесу (МПа) при использовании спортивной шины без силиконового слоя: *а* – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине.

На рисунке 20 – *а* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в эмали бугров антагонизирующих зубов при нагрузке силой 400 Н с использованием спортивной зубной шины из ЭВА без силиконового слоя. На вершине бугров антагонизирующих зубов интенсивность напряжений достигла значения 97 МПа. Таким образом, при нагрузке силой 400 Н с шиной из ЭВА напряжения, развивающиеся в эмалевом слое бугров, также уменьшились в 3 раза. Следовательно, применение традиционной конструкции спортивной зубной шины из ЭВА, приводит к трехкратному снижению уровня функциональных нагрузений, формирующихся в поверхностных слоях зуба.

На рисунке 20 – *б* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в спортивной шине из ЭВА.

Напряжения, вызванные увеличением функциональной нагрузки, остаются сосредоточенными между буграми жевательных поверхностей зуба.

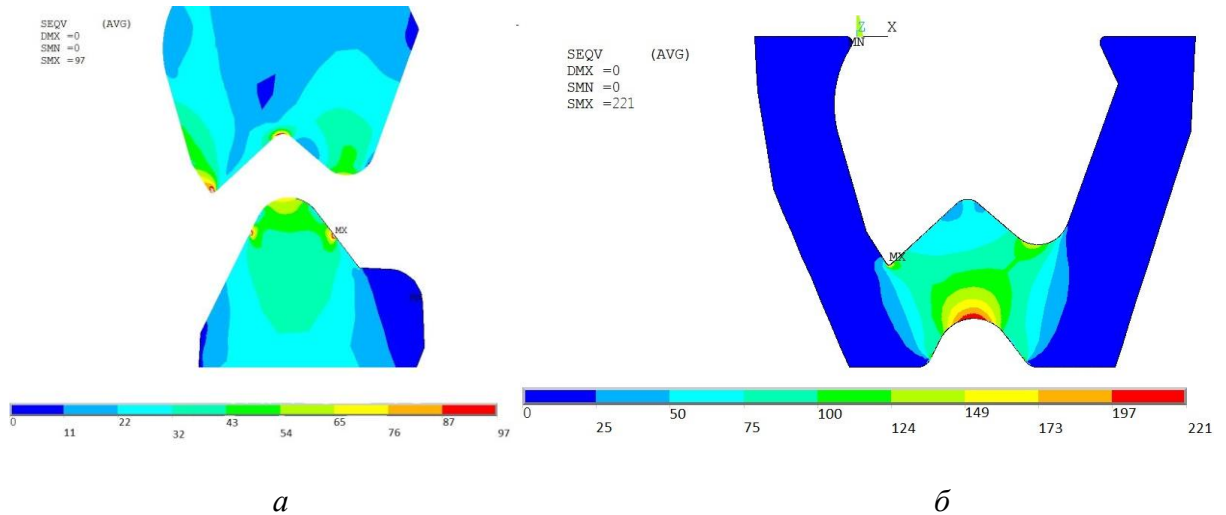


Рис. 20. Интенсивность напряжений по Мизесу (МПа) при использовании спортивной шины без силиконового слоя: *а* – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине.

Таким образом, следует сделать вывод о том, что при использовании спортивной зубной шины из ЭВА без силиконового слоя с увеличением нагрузки в 4 раза, напряжения на поверхности эмали бугров зубов антагонистов уменьшаются в 3 раза .

Результаты расчётов спортивной шины с силиконовым слоем

На рисунке 21 – *а* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в эмали зубов при нагрузке 100 Н с использованием оригинальной конструкции спортивной зубной шины с силиконовым слоем. На вершине бугров зубов антагонистов интенсивность напряжений достигает значения 22 МПа, при этом, следует отметить, что происходит равномерное уменьшение распределения напряжения на поверхности эмали.

Таким образом, при воздействии нагрузки силой 100 Н и наличии шины с мягким силиконовым слоем, напряжения на поверхности эмали бугров антагонизирующих зубов уменьшились в 4 раза, по сравнению с ситуацией, наблюдаемой при отсутствии защитной конструкции.

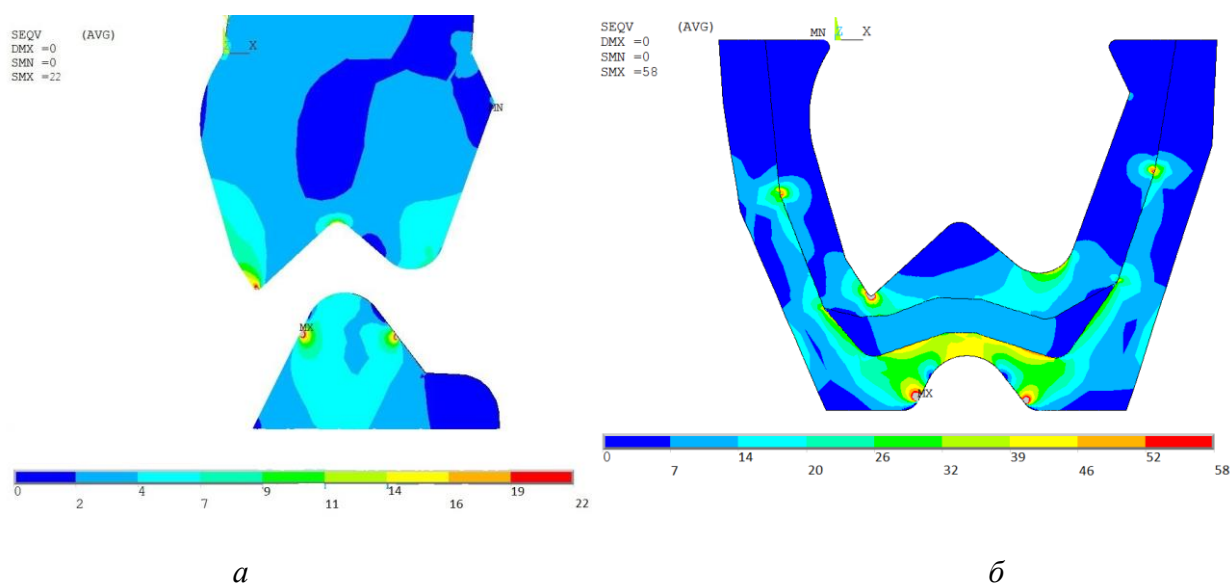


Рис. 21. Интенсивность напряжений по Мизесу (МПа) при нагрузке 100 Н с использованием спортивной шины с силиконовым слоем:
a – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине.

На рисунке 22 – *a* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в эмали зубов при нагрузке 400 Н с использованием спортивной шины с мягким силиконовым слоем. На вершине бугров зубов антагонистов интенсивность напряжений достигает значения 82 МПа. Таким образом, при воздействии нагрузки силой 400 Н и наличии шины с мягким силиконовым слоем, напряжения на поверхности эмали верхнего зуба уменьшились в 4 раза. На рисунке 22 – *б* показано распределение интенсивности напряжений по Мизесу в спортивной шине из ЭВА с силиконовым слоем.

Следует сделать вывод о том, что при использовании спортивной зубной шины из ЭВА с силиконовым слоем с увеличением нагрузки в 4 раза (на 75 %), напряжения на поверхности эмали бугров зубов-антагонистов уменьшаются в 4 раза (на 73 %).

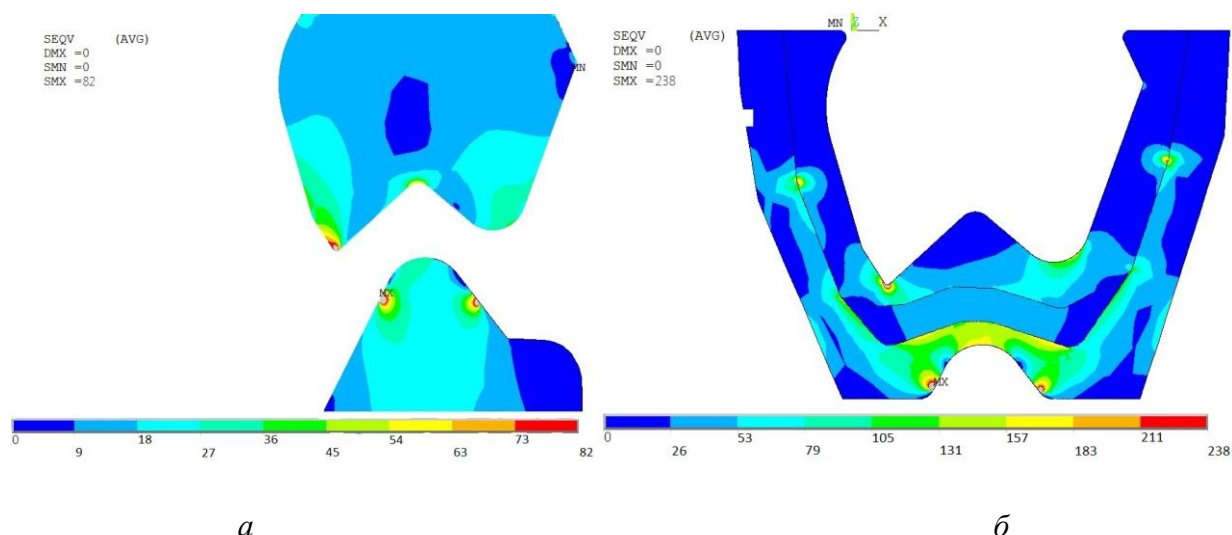


Рис. 22. Интенсивность напряжений по Мизесу (МПа) при нагрузке 400 Н с использованием спортивной шины с силиконовым слоем:
а – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине.

Таким образом, при увеличении нагрузки на зубочелюстную систему в 4 раза (на 75 %), напряжение на поверхности эмали бугров зубов антагонистов при использовании спортивной зубной шины из ЭВА с силиконовым слоем уменьшится в 4 раза (на 73 %), а при использовании спортивной зубной шины из ЭВА без силиконового слоя уменьшится только в 3 раза (на 69 %), что показывает снижение уровня неблагоприятных функциональных нагрузений в твердых тканях зубов.

Предложенная спортивная шина с мягким слоем отличается сложным характером напряжённо-деформированного состояния (Рис. 21 – б, 22 – б), которое обусловлено как конструкционными особенностями самой шины, так и свойствами силиконового материала винилполисилоксана. Винилполисилоксан выполняет роль перераспределителя напряжения и амортизатора. Под действием функциональной нагрузки развивается вынужденная высокоэластичная деформация силиконового слоя, его размеры изменяются так, что происходит перераспределение нагрузки на слои зубной шины между которыми он находится, в результате чего, напряжения в такой конструкции распределяются за пределы жевательной поверхности зубов, тем самым, оказывая меньшее воздействие на отдельные

зубы. Следует отметить, что силиконовый слой имеет границы своего перемещения, так как он запаян между наружным и внутренним слоем шины. Также, под нагрузкой часть подводимой к силиконовому слою механической энергии тратится на преодоление межмолекулярного взаимодействия и преобразуется в тепловую (под тепловой понимают энергию движения и взаимодействия молекул вещества). При нагружении в данном материале происходят гистерезисные потери, способствующие быстрому затуханию собственных колебаний молекул, что приводит к быстрому самоторможению молекул винилполисилоксана. Именно гистерезисные потери обеспечивают использование винилполисилоксана в качестве амортизатора.

На рисунке 23 показана интенсивность упругих деформаций конструкционных материалов спортивной шины с силиконовым слоем. Значения деформаций силиконового материала и этиленвинилацетата существенно отличаются, что может способствовать сохранению формы поверхности шины контактирующей с зубом в момент действия функциональной нагрузки, а следовательно более равномерному распределению и уменьшению напряжений в эмали зубов.

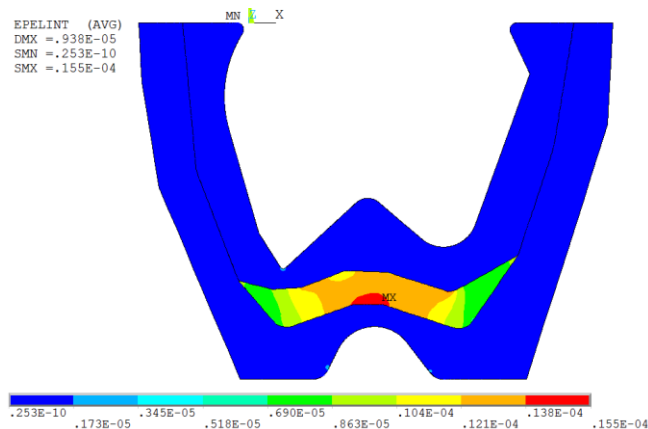


Рис. 23. Интенсивность упругих деформаций в спортивной шине с силиконовым слоем.

При использовании спортивной шины с введенным силиконовым слоем формируется большая амплитуда вертикального перемещения зубо-антагонистов по сравнению с традиционной спортивной шиной из ЭВА, при

этом, при перемещении материала, нагрузки распределяются равномерно, что приводит к уменьшению нагрузки в области подведения механической силы (Рис. 24). Кроме того, наружный слой данной конструкции перемещается в несколько раз дальше, чем аналогичный участок традиционной шины, что и придаёт необходимые амортизирующие свойства конструкции, а следовательно способствует снижению степени механического воздействия на эмаль зубов. Интенсивность упругих деформаций и вертикальные перемещения изменяются пропорционально увеличению нагрузки.

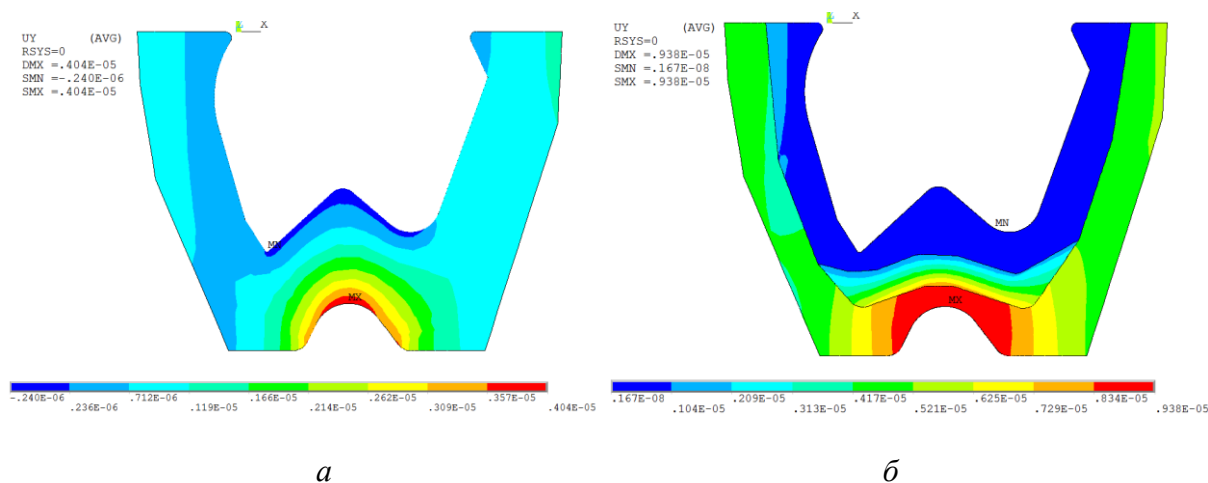


Рис. 24. Вертикальные перемещения в спортивной шине при отсутствии силиконового слоя (а) и при наличии силиконового слоя (б).

Анализ результатов напряженно-деформированного состояния в построенной конечно – элементной модели с граничными условиями, с помощью программы ANSYS показал, что при использовании конструкции спортивной зубной шины из ЭВА интенсивность напряжений на поверхности эмали зуба при действии максимальной нагрузки силой 400 Н составляет 97 МПа, а с предложенной спортивной зубной шиной с силиконовым слоем – 82 МПа. Таким образом, уровень функциональных напряжений в эмали зубов снижается на 15 % при использовании зубной шины с силиконовым слоем, в сравнении с защитной конструкцией без дополнительных слоев.

При использовании спортивной зубной шины нагрузка на эмаль зуба будет перераспределяться сначала в шине, уменьшаясь, она перейдет на

эмаль зуба, затем на дентин, захватывая большой объём нагружаемого материала, в котором, продолжая уменьшаться, «гасится».

При использовании спортивной зубной шины из ЭВА без силиконового слоя нагрузка будет передаваться по направлению действия силы, снижение напряжений наиболее интенсивно будет происходить в направлении, перпендикулярном направлению действия силы. При использовании спортивной зубной шины из ЭВА с силиконовым слоем, из-за подвижности молекул силиконового слоя, нагрузка будет передаваться в каждую точку силиконового слоя, что приведёт к значительному уменьшению нагрузки на внутренний слой шины, прилегающий к зубу, а, следовательно, и на эмаль зубов. При предельных нагрузках (сила, действующая на зуб, достигает 400 Н) расчеты показывают, что напряжения в спортивной шине с силиконовым слоем возрастают пропорционально нагрузке во всех слоях конструкции, а в шине из ЭВА – непропорционально из-за отсутствия амортизирующего слоя, без которого функциональная нагрузка концентрируется только в области действия механической силы, то есть в области контакта зубов-антагонистов с шиной.

Таблица 6

Сводная таблица результатов биомеханического исследования

варианты опытов / характеристики	зуб без шины		зуб в шине из ЭВА				зуб в шине с силиконовым слоем			
	-	-	зуб		шина		зуб		шина	
силовая нагрузка, Н	100	400	100	400	100	400	100	400	100	400
напряжение, МПа	83	322	26	97	48	221	22	82	58	238
эффективность	-	-	< в 3 раза	< в 3 раза	-	-	< в 4 раза	< в 4 раза	-	-
процент эффективности от состояния без шины	-	-	69%	70%	-	-	73%	75%	-	-
процент эффективности шин	-	-	-	-	-	-	15%	15%	-	-
номер рисунка	1-а	1-б	2-а	3-а	2-б	3-б	4-а	5-а	4-б	5-б

Таким образом, энергия напряжений при деформации поглощается и равномерно распределяется в конструкции спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем, что является свидетельством того, что данный конструкционный элемент эффективно выполняет функции перераспределителя напряжения и амортизатора. Следовательно, введение данного слоя является эффективным и обоснованным с точки зрения биомеханического анализа. Таким образом, проведённые расчеты демонстрируют обоснованность введения в шину силиконового слоя и рациональность использования предложенной конструкции у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

Глава 4. Результаты социологического и клинических исследований

4.1. Результаты социологического исследования

Социологическое исследование проведено для получения сведений о самооценке состояния челюстно-лицевой области спортсменами, занимающимися силовыми бесконтактными видами спорта, и об опыте использования спортивных зубных шин. Проведено анкетирование 30 спортсменов, включенных в основную группу исследования. По результатам анкетного интервьюирования было установлено, что 35,7 % спортсменов-силовиков согласны с тем, что вид спорта, которым они занимаются, может отрицательно повлиять на состояние органов полости рта, такое же количество опрошенных не согласны с этим утверждением, а 28,6 % затруднились ответить на данный вопрос. На вопрос: «Испытываете ли Вы какой-либо дискомфорт в челюстно-лицевой области во время или после тренировки» - 78,6 % респондентов ответили - нет, 21,4 % - да, из них 67,0 % отмечали боль, чувство усталости в мышцах лица и дискомфорт в области височно-нижнечелюстного сустава, 35 % указали на повышенный тонус мышц лица; 64,3 % спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, отметили, что они не получали травмы челюстно-лицевой области, в то время, как 35,7 % имели в анамнезе травматические повреждения, из них 80,0 % - отлом коронки зуба, прикусывание губ и языка, 20,0 % - выпадение пломб. Не наблюдают у себя каких-либо изменений в челюстно-лицевой области, связанных с занятием данным видом спорта – 71,0 % обследуемых; при этом, 29,0 % спортсменов отметили наличие повышенного тонуса мышц лица, чувство усталости в области височно-нижнечелюстного сустава и повышенную стираемость зубов, что составляет 75,0 % и 25,0 % соответственно. На вопрос: «Знаете ли вы о необходимости применения спортивных шин во время занятий спортом» - 78,6 % ответили – да, 21,4 % - нет. В то время, как на вопрос об использовании спортивных шин во время занятий спортом 72,0 % респондентов ответили, что никогда не пользовались спортивной шиной,

21,0 % пользовались, но прекратили их применение по какой-либо причине, и всего 7,0 % пользовались ранее и продолжают постоянно пользоваться спортивными шинами (из них 100 % атлетов использовали стандартные одночелюстные спортивные шины, купленные в специализированном магазине). Отвечая, на вопрос: «Появляются ли у Вас какие-либо жалобы во время использования спортивных шин» - 50,0 % респондентов указали на нарушение речи и неудовлетворительную ретенцию конструкции на челюсти, 25,0 % на обильное слюноотделение, нарушение эстетики лица, затруднение дыхания и разрушение слоёв шины.

Результаты проведенного социологического исследования показывают, что большинство спортсменов недостаточно информированы о возможности возникновения патологических процессов в зубочелюстной системе, так как только 35,7 % опрошенных дали положительный ответ. Можно предположить, что это связано с низкой вероятностью получения острых травм челюстно-лицевой области, по сравнению с такими контактными видами спорта, как бокс, хоккей и борьба, в которых число острых травм достигает 25,0 % от общего количества спортивных травм [119]. Интересен тот факт, что 78,6 % спортсменов знают о необходимости применения спортивных шин во время занятий спортом, но только 7,0 % постоянно используют стандартные одночелюстные спортивные каппы, купленные в специализированном магазине, и не удовлетворены результатами их применения. Ни один спортсмен из числа опрошенных не использовал ранее индивидуальные спортивные зубные шины. Учитывая, низкую вероятность получения острых травм и большое количество недостатков стандартных спортивных шин, данная категория спортсменов отказывается от их использования, что способствует повышению риска возникновения хронических травм зубочелюстной системы. Данный факт подтверждается тем, что почти треть опрошенных спортсменов отмечают у себя симптомы функциональных нарушений (повышенный тонус мышц

лица, чувство усталости в ВНЧС и повышенная стираемость зубов) при этом отмечают преимущественно бессимптомное течение данных заболеваний.

4.2. Анализ результатов клинического обследования спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта

4.2.1. Результаты психодиагностических методов исследования

С целью систематизации и визуализации, полученных данных анкетного интервьюирования, результаты опросов были внесены в таблицы. В таблице 7 отражены показатели анкеты качества жизни (SF-36), в которой, чем выше показатель по каждой шкале, тем лучше качество жизни по данному параметру.

Таблица 7

Показатели, характеризующие качество жизни обследованных групп пациентов

№	Показатель	Спортсмены-силовики	Люди, не занимающиеся спортом
1.	RF (физическое функционирование) – показывает, в какой степени физическое состояние человека ограничивает выполнение привычных для него физических нагрузок	95,8 ± 5,3	89,3 ± 24,6
2.	RP (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием) – демонстрирует степень влияния физического состояния на выполнение повседневных обязанностей	77,5 ± 34,3	80,0 ± 30,0
3.	BP (интенсивность боли) – и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью	77,5 ± 19,2	80,6 ± 24,2
4.	GH (общее состояние здоровья) – оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент	76,1 ± 18,6	70,4 ± 20,2
5.	VT (жизненная активность) – характеризует на сколько (или в какой степени) человек ощущает себя полным сил и энергии	65,2 ± 17,8	67,0 ± 18,9
6.	SF (социальное функционирование) – является показателем того, в какой степени физическое или эмоциональное состояние влияет на	80,4 ± 24,3	83,1 ± 21,6

	коммуникативность (или коммуникотивную функцию)		
7.	RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) – демонстрирует в какой степени эмоциональное состояние препятствует выполнению какой-либо повседневной работы	$75,5 \pm 35,0$	$71,7 \pm 39,4$
8.	МН (психическое здоровье) – характеризует наличие эмоциональных расстройств (депрессии, тревоги и др.)	$69,9 \pm 16,7$	$69,8 \pm 17,0$
9.	Физический компонент здоровья (Physical health – PH)	$54,2 \pm 6,4$	$53,5 \pm 9,6$
10.	Психологический компонент здоровья (Mental Health – MH)	$48,1 \pm 10,7$	$49,4 \pm 10,9$

В обеих группах выявлены достаточно высокие показатели по шкалам, характеризующим физический компонент здоровья и сниженные показатели уровня КЖ по шкалам, характеризующим психологический компонент здоровья. Достоверных отличий в отношении изучаемых показателей не обнаружено.

В таблице 8 представлены результаты анкетного интервьюирования по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS.

Таблица 8

Результаты анализа анкеты HADS для спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта

№	Показатель	Спортсмены-силовики	Интерпретация результата	Люди, не занимающиеся спортом
1.	Тревога	$4,7 \pm 3,0$	отсутствие достоверно выраженных симптомов	$4,0 \pm 3,9$
2.	Депрессия	$3,5 \pm 2,9$	отсутствие достоверно выраженных симптомов	$4,2 \pm 4,3$

Ни в одной из групп наличие каких-либо симптомов тревоги и депрессии выявлено не было, статистически достоверных отличий между группами не наблюдается.

В таблице 9 отражены показатели шкалы тревоги Ч.Д. Спилбергера и Ю.Л. Ханина спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта и людей, не занимающихся спортом.

Таблица 9

Результаты исследования уровня тревоги и депрессии по шкале Спилбергера-Ханина

№	Показатель	Спортсмены-силовики	Интерпретация результата	Люди, не занимающиеся спортом
1.	Реактивная тревожность	36,4 ± 9,8	умеренная	37,6 ± 9,7
2.	Личностная тревожность	39,2 ± 9,8	умеренная	39,5 ± 12,0

Показатели данной шкалы характеризуют в обеих группах умеренно выраженный уровень реактивной и личностной тревожности без достоверно значимых статистических различий.

Результаты клинического исследования по оценке качества жизни спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, определения их эмоциональной сферы и психического состояния с помощью комплекса психодиагностических методов, основанных на самооценке состояния, показали, что силовые виды спорта не оказывают грубых нарушений на физический компонент здоровья, то есть изучаемая группа спортивного сообщества оценивает данную составляющую своего здоровья выше, чем люди, не занимающиеся спортом. Вместе с тем, следует обратить внимание на то, что сниженные показатели по шкалам, характеризующим психологический компонент здоровья, демонстрируют наличие симптомов тревожного состояния.

4.2.2. Результаты оценки стоматологического статуса спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта

Нами проведено обследование 30 пациентов - спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта (основная группа). Обследуемые имели различный уровень тренированности, средняя длительность спортивного стажа составляла $10,7 \pm 5,72$ года. Группу контроля составили практически здоровые люди, не занимающиеся спортом, в возрасте 18 – 45 лет без признаков функциональных нарушений зубочелюстной системы и соматической патологии. Всем пациентам, входящим в основную группу (спортсмены) и лицам группы контроля было проведено первичное стоматологическое обследование. У обследуемых обеих групп данные внешнего осмотра, внеротового и внутриротового обследования соответствовали состоянию нормы: лицо симметрично, открывание рта свободное, безболезненное, сохранена целостность и интактность зубных рядов, прикус физиологический. Высота нижней трети лица была сохранена у всех обследованных основной группы и группы контроля.

Обследованные пациенты основной группы жалоб со стороны зубочелюстной системы не предъявляли, и лишь после наводящих вопросов 21,4 % пациентов отмечали, что после занятий спортом у них появляется повышенный тонус мышц лица, чувство усталости в них, дискомфорт в области височно-нижнечелюстного сустава. При пальпаторной оценке состояния собственно жевательных мышц у 40,0 % пациентов были выявлены изменения, характеризующиеся патологическим тонусом и асимметрией активности.

В процессе сбора данных о стоматологическом статусе спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, было установлено, что среднее значение индекса КПУ равно $9,5 \pm 3,1$, что соответствует высокой степени интенсивности поражения твёрдых тканей зубов кариесом. При этом среднее значение отдельных показателей К, П и У равняется

2,3 ± 1,3, 7,2 ± 2,7, 0,4 ± 0,9 соответственно. Показатели индекса КПУ зубов обследуемых групп пациентов представлены в таблице 10.

Таблица 10

**Индекс КПУ зубов у спортсменов, занимающихся
силовыми видами спорта**

Группа	Основная группа (n = 30)	Группа контроля (n = 30)
КПУ	9,5 ± 3,1	8,9 ± 2,9
К	2,3 ± 1,3	3,2 ± 2,8
П	7,2 ± 2,7	5,3 ± 2,7
У	0,4 ± 0,9	0,4 ± 0,8

Анализ, полученных данных свидетельствует о доминировании значения «П» - пломба, и это является показателем того, что обследованные спортсмены вовремя обращаются за стоматологической помощью.

При оценке нуждаемости в лечении заболеваний пародонта с помощью индекса СРITN получены средние данные равные 2,5 ± 0,8, что является показателем неудовлетворительной гигиены полости рта, наличия твёрдых и мягких зубных отложений и нуждаемости данной категории населения в проведении профессиональной гигиены полости рта, устранении факторов способствующих задержке зубного налёта, а также необходимости в обучении пациентов гигиене полости рта. Показатели индекса СРITN обследуемых групп пациентов представлены в таблице 11.

Таблица 11

**Индекс СРITN у спортсменов, занимающихся силовыми
бесконтактными видами спорта**

Индекс	Группа	
	Основная (n = 30)	Контроля (n = 30)
СРITN	2,5 ± 0,8	1,2 ± 0,9

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Стьюдента < 0,05

Анализ упрощенного индекса гигиены ротовой полости (У-ИГР), показал, что спортсмены имеют плохой уровень гигиены - 2,1 ± 1,0, а

обследованные группы контроля средний - $0,97 \pm 0,6$. Показатели индекса У-ИГР зубов обследуемых групп пациентов представлены в таблице 12.

Анализ папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса РМА, позволил оценить степень протяженности и тяжести гингивита у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта. Среднее значение индекса РМА в основной группе равнялось $32,4\% \pm 12,2$, что свидетельствует о средней степени выраженности распространенности и интенсивности патологического процесса, в то время как в группе контроля данный индекс составил $16,4\% \pm 11,7$ (табл.12).

Таблица 12

Индексы У-ИГР и РМА у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта

Группа	Основная группа (n = 30)	Интерпретация		Группа контроля (n = 30)
У-ИГР	$2,1 \pm 1,0$	плохой уровень гигиены	средний уровень гигиены	$0,97 \pm 0,6$ $p_1 < 0,05$
РМА	$32,4\% \pm 12,2$	средняя степень тяжести гингивита	легкая степень тяжести гингивита	$16,4\% \pm 11,7$ $p_2 < 0,05$

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Стьюдента $< 0,05$

При оценке пародонтального индекса PI (Russel, 1956) у спортсменов-силовиков была выявлена начальная стадия пародонтита – $1,1 \pm 0,7$.

При изучении у обследованных основной группы характера повреждения твердых тканей зубов, было установлено, что повышенная стираемость зубов и клиновидные дефекты встречались у 60 % пациентов.

На основе полученных данных был подсчитан индекс УСП (уровня стоматологической помощи), который составил 72 %, что соответствует удовлетворительному уровню оказания стоматологической помощи.

Полученные результаты клинических исследований свидетельствуют о значительной распространённости основных стоматологических заболеваний у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта; отмечены высокие показатели индекса КПУ, довольно часто наблюдаются заболевания пародонта, преимущественно легкой степени тяжести.

Установленные высокие показатели некариозных поражений зубов, причиной которых может являться функциональная перегрузка зубочелюстной системы у спортсменов-силовиков, свидетельствуют о существенных функциональных изменениях в краниомандибулярной системе. Таким образом, результаты проведённого исследования свидетельствуют, что профессиональные мероприятия должны быть направлены как на стабилизацию индекса КПУ и снижение индекса СРITN, так и на профилактику функциональных нарушений зубочелюстной системы.

Полученные материалы исследования по оценке стоматологического статуса и психоэмоционального состояния спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, были подвергнуты статистической обработке с использованием методов корреляционного анализа. Для этого определены парные коэффициенты корреляции между всеми переменными для определения взаимосвязи между ними. Данная взаимосвязь характеризуется значением показателя тесноты связи – линейным коэффициентом корреляции r_{yx}^* , который рассчитывается по

формуле:
$$r_{yx}^* = \frac{\sum (y_t - \bar{Y}_t)(x_t - \bar{X}_t)}{\sqrt{\sum (x_t - \bar{X}_t)^2} \sqrt{\sum (y_t - \bar{Y}_t)^2}} = \frac{\overline{XY} - \bar{X}\bar{Y}}{S_x \cdot S_y},$$
 где

$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t$, $\bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n y_t$, $\overline{XY} = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n x_t y_t$ — выборочные средние,

$S_y^2 = \frac{1}{n} \sum (y_t - \bar{Y}_t)^2$ и $S_x^2 = \frac{1}{n} \sum (x_t - \bar{X}_t)^2$ — выборочные дисперсии.

Линейный коэффициент корреляции принимает значения от -1 до $+1$.

Если $|r_{yx}^*| \geq 0,7$, то связь считается сильной. Если $|r_{yx}^*| < 0,3$, слабая связь.

Обработка цифровых результатов данного исследования проводилась на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel и BioStat – 2009.

Результаты проведенного корреляционного анализа полученных выше данных о спортсменах, занимающихся бесконтактными силовыми видами спорта, свидетельствуют об отсутствии мультиколлинеарности, т.к. не выявлено коэффициентов для которых $|r_{x_i x_j}^*| \geq 0,7$. Знак плюс у коэффициента корреляции говорит о положительном влиянии X на Y, знак минус – об обратном влиянии.

По результатам проведенного корреляционного анализа выявлено, что наибольшее влияние на индекс КПУ оказывают параметры анкеты КЖ (SF-36), характеризующие психический компонент здоровья:

- 1) VT (жизненная активность) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,53]$,
- 2) МН (психическое здоровье) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,4]$,
- 3) Психологический компонент здоровья (Mental Health – МН) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,4]$.

Наибольшее влияние на показатель «К» оказывают влияние следующие параметры:

- 1) SF (социальное функционирование) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,61]$,
- 2) МН (психическое здоровье) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,52]$,
- 3) VT (жизненная активность) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,5]$,
- 4) Психологический компонент здоровья (Mental Health – МН) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,5]$.

Наибольшее влияние на показатель «П» оказывает влияние параметр: VT (жизненная активность) $[r_*(X_i, Y_1) = 0,4]$.

Наибольшее влияние на показатель «У» оказывают влияние следующие параметры:

- 1) RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,5$],
- 2) Психологический компонент здоровья (Mental Health – МН) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,41$],
- 3) VT (жизненная активность) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,4$],
- 4) SF (социальное функционирование) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,4$].

Анализ коэффициентов корреляции, для индекса CRITN показал, что наибольшее влияние оказывают параметры анкеты КЖ (SF-36), характеризующие, как физический, так и психический компонент здоровья:

- 1) VT (жизненная активность) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,5$],
- 2) BP (интенсивность боли) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,44$],
- 3) МН (психическое здоровье) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,31$].

При анализе полученных коэффициентов корреляции выявлено, что наибольшее влияние на наличие некариозных поражений твёрдых тканей зубов у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, оказывают параметры анкеты КЖ (SF-36):

- 1) VT (жизненная активность) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,56$],
- 2) Психологический компонент здоровья (Mental Health – МН) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,5$],
- 3) МН (психическое здоровье) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,42$],
- 4) BP (интенсивность боли) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,4$],
- 5) RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) [$r_*(X_i, Y_1) = 0,4$].

Результаты статистической обработки, полученных данных, с использованием методов корреляционного анализа демонстрируют тесную и значимую связь между такими важными эпидемиологическими индексами, как КПУ, CRITN, а также наличием некариозных поражений твёрдых тканей зубов и параметрами анкеты КЖ (SF-36), характеризующими психический компонент здоровья.

4.3. Профилактика и лечение функциональной патологии зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта

Современные подходы к комплексному лечению спортсменов должны формироваться с учетом выявленных особенностей их психоэмоционального и стоматологического статуса. Назначение лечебно-профилактических мероприятий спортсменам, занимающимся силовыми бесконтактными видами спорта, проводилось в соответствии с актуальными представлениями о методах и подходах к лечению основных стоматологических заболеваний.

В соответствии с показаниями содержание лечебных мероприятий включало в себя: лечение заболеваний пародонта; лечение кариеса и повышенной стираемости зубов; устранение клиновидных дефектов; замещение дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов с применением протетических конструкций.

Всем пациентам было проведено комплексное лечение имеющихся заболеваний пародонтального комплекса, включающее в себя мероприятия по профессиональной гигиене полости рта; обучение индивидуальной гигиене рта; подбор средств индивидуальной гигиены; стимулирование мотивации пациентов к сотрудничеству и самопомощи. У 11 (37 %) пациентов, имеющих легкую степень генерализованного пародонтита, проводился над - и поддесневой скейлинг. Закрытая очистка глубоких пародонтальных карманов заключалась в сочетании скейлинга с окончательным выравниванием и полировкой поверхности корня с помощью кюрет Грейси (фирмы Deppeler, Швейцария) и антисептической обработкой 2 % раствором хлоргексидина. Избирательное шлифование твердых тканей зубов по методу Дженкельсона было проведено у 8 пациентов (27 %). Рекомендовано проведение пластики уздечки нижней губы – 4 (13 %) пациентам, уздечки верхней губы – 3 (10 %), уздечки языка - 2 (7 %) обследованным. Поддерживающее пародонтологическое лечение пациентам

с диагнозом пародонтит осуществлялось каждые три месяца в течение всего периода наблюдения.

Лечение кариеса было проведено 26 (87 %) пациентам в соответствии с протоколом лечения данного заболевания (общее количество пломб – 57), особое внимание уделяли выбору композиционного материала. Предпочтение отдавалось материалам с высокой твёрдостью и износоустойчивостью – нанокомпозиционным пломбировочным материалам - Filtek Supreme XT и Ceram-X, при этом бугры зубов формировали не выражено. При замещении дефектов твёрдых тканей зубов отдавалось предпочтение вкладкам типа onlay. Изготавливались микропротезы из композитных (Filtek Supreme XT (3M-ESPE) и Ceram-X (DENTSPLY) и керамических материалов (HeraCeramPress (Heraeus Kulzer), (общее количество изготовленных вкладок – 11).

Устранение клиновидных дефектов было проведено 18 (60 %) пациентам (общее количество пломб – 44) с использованием микротонкого (текучего) композита, имеющего высокие эластичные свойства Aelite flo LV (Bisco).

У 9 (30 %) пациентов была диагностирована локализованная форма повышенной стираемости зубов 1 степени тяжести смешанной формы. Лечение данной формы патологии было проведено терапевтическим методом, который включал в себя реминерализующую терапию курсом 10 – 15 аппликаций фторсодержащего лака Бифлюорид (VOCO) через день, а также устранение фасеток стирания на жевательных поверхностях и режущих краях зубов композиционными наноуполненными пломбировочными материалами Filtek Supreme XT (3M-ESPE) и Ceram-X (DENTSPLY). Лечение данного заболевания совмещали с коррекцией ранее изготовленных реставраций.

Замещение дефектов зубов металлокерамическими искусственными коронками провели 6 (20 %) пациентам. У 11 (37 %) пациентов имелись дефекты зубных рядов малой протяжённости, у 5 (17 %) из них было

проведено протетическое лечение с помощью несъемных металлокерамических и цельнолитых мостовидных протезов, а остальным 6 (20 %) имплантация.

С целью профилактики функциональной патологии зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, каждому пациенту была изготовлена спортивная зубная шина с мягким силиконовым слоем. Оригинальность предложенной конструкции подтверждена полученным патентом на полезную модель № 140933 от 16.04.2014.

Разработанная конструкция имеет следующие конструкционные элементы: - отпечатки бугров зубов-антагонистов на окклюзионной поверхности шины, которые позволяют удерживать нижнюю челюсть в правильном центрическом положении в момент нагрузки (1); - мягкий (амортизирующий) компонент (2) из силиконового материала, расположенный на жевательной поверхности между двумя слоями эластического материала, который, нейтрализуя повышенную нагрузку, предотвращает развитие гипертонуса жевательных мышц; перемычка в виде дуги (3), соединяющая базисы шины, и выполняющая роль заслона для языка; сформированный зазор между резцами и клыками, предохраняющий зубы от повреждений, связанных с перегрузкой (рис. 25).



Рис. 25. Конструкция спортивной шины: отпечатки бугров зубов антагонистов – 1; мягкий слой – 2; перемычка – 3

Технология изготовления спортивной зубной шины на основе материалов «*Drufosoft*» и «*Ufi Gel*» заключалась в следующем:

1. Снятие анатомических оттисков с верхней и нижней челюсти альгинатной слепочной массой.

Оттиск верхней челюсти должен точно отображать зубы, уздечку верхней губы, слизистые тяжи, твердое небо, переходную складку. Оттиск нижней челюсти необходим для сопоставления моделей в артикуляторе.

2. Изготовление гипсовых моделей.

Предпочтительно изготовление моделей из гипса III класса, замешанного в вакууме. Поверхность гипсовых моделей должна быть однородной и не иметь дефектов. При наличии мостовидного протеза на верхней челюсти, углубления на модели в области протеза должны быть заполнены гипсом.

3. Подготовка модели верхней челюсти.

На модели верхней челюсти отмечаются границы будущей шины: со стороны преддверия полости рта край базиса должен располагаться ниже переходной складки на 2 мм; покрывать премоляры и первые моляры верхней челюсти. Шина должна перекрывать переднюю треть твердого неба и альвеолярные отростки, оставляя свободными небный шов, вестибулярную и небную поверхности фронтальной группы зубов верхней челюсти (рис. 26).

Далее модель верхней челюсти обрабатывается гипсовым триммером так, чтобы её высота в области фронтальной группы зубов составляла 25 мм, а в области жевательной группы зубов – 22 мм, также вырезается небный свод модели. Затем обрезаются все боковые части модели, находящиеся за пределами обрисованного контура. Во избежание раскалывания модели во время процесса термоформирования, её основание должно быть ровным и без наклона.

Подготовленная модель верхней челюсти покрывается изолирующим лаком и фиксируется в артикуляторе так, чтобы ее потом можно было извлечь.

4. Термоформирование первой пластины.

Модель помещается на специальную площадку, таким образом, что самая высокая часть модели (область передних зубов) ориентирована по центру данной поверхности и в результате будет соответствовать середине нагревательного элемента (рис. 27). Пластина эластического материала толщиной 1,5 – 2 мм помещается на специальное кольцо, затем закрепляется прижимным кольцом. На панели задач термоформируемого аппарата задаётся режим работы в соответствии с инструкцией изготовителя конструкционного материала. После процесса термоформирования первый слой шины должен охлаждаться под давлением в течение 5 минут (рис. 28).

5. Обработка первой пластины.

Форма шины вырезается при помощи специальных ножниц, а края заглаживаются с помощью триммера и полировочных головок.

6. Далее модель верхней челюсти вновь помещается в артикулятор (при плотном смыкании зубов).

На первый слой зубной шины в области жевательной поверхности наносится мягкая подкладка, при смыкании моделей на ней остаются отпечатки зубов-антагонистов нижней челюсти (рис. 29, 30). Модель верхней челюсти извлекается из артикулятора и в аппарате для термоформирования наносится второй слой материала (рис. 31).

7. Термоформирование второй пластины (ламинация).

Перед созданием второго слоя шины поверхность первого слоя необходимо обезжирить и высушить. Позиционирование модели проводится описанным выше методом, далее следует процесс термоформирования, после которого конструкция охлаждается под давлением в течение 10 мин.

8. Второй слой шины вырезается в соответствии с первым слоем с помощью специальных ножниц. Затем краям конструкции придаётся окончательная форма с помощью триммера, фрез и полировочных головок.

9. Далее модель верхней челюсти вновь гипсуется в артикулятор. Жевательная поверхность зубной шины разогревается при помощи пламени

горелки, модели смыкаются под давлением, после чего во избежание деформации шины, её охлаждают под холодной проточной водой и таким образом формируются выраженные отпечатки опорных бугорков зубов-антагонистов (глубиной 1,5 – 3,0 мм) (рис. 32).



Рис. 26. Границы будущей шины, отмеченные на гипсовой модели



Рис. 27. Аппарат для термоформирования



Рис. 28. Первый слой шины, изготовленный в аппарате для термоформирования путём нанесения слоя эластического материала



Рис. 29. Нанесение мягкого силиконового слоя на жевательную поверхность зубной шины



Рис. 30. Сформированные отпечатки бугров зубов-антагонистов нижней челюсти на мягком силиконовом слое



Рис. 31. Нанесение второго слоя эластического материала в аппарате для термоформирования



Рис. 32. Готовый вид конструкции спортивной зубной шины

На последнем клиническом этапе выполняется наложение конструкции спортивной шины в сочетании с контролем её соответствия границам и коррекцией окклюзионных взаимоотношений. Пациент приглашается на повторные контрольные посещения через 1 и 7 дней. Спортивную зубную шину спортсмены-силвики использовали каждый раз при занятиях спортом. Были даны рекомендации по проведению поэтапной адаптации к спортивной зубной шине, то есть следует начинать использовать конструкцию при выполнении наиболее тяжёлых упражнений тренировочной программы, с постепенным переходом на ношение каппы во время всей тренировки. Необходимо отметить и тот факт, что, чем на более раннем этапе своей спортивной деятельности спортсмен начинает использование каппы, тем легче протекает процесс адаптации. Замена спортивной зубной шины должна производиться, после вновь проведённого ортопедического лечения, или утраты зубов. Не рекомендуется использовать поврежденные конструкции спортивных шин. Для предупреждения гиперсаливации каппу рекомендуется применять через 2 часа после приёма пищи.

Очищение спортивной зубной шины следует проводить каждый раз после её использования, для этого конструкцию необходимо чистить специально отведённой для этого мягкой зубной щёткой с мылом, далее прополоскать в тёплой проточной воде, вытереть насухо и поместить в пластмассовый контейнер с вентилируемыми отверстиями. Так же шину можно обрабатывать антисептическим раствором для полоскания рта с

целью снижения её бактериальной обсеменённости. Перед применением шины необходимо обязательно промыть водой.

4.4. Результаты функционального обследования зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, и лиц группы контроля, в динамике лечения

4.4.1. Результаты исследования состояния гемодинамики тканевого кровотока в системе микроциркуляции тканей пародонта у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, до и после использования спортивной зубной шины

В ходе количественного анализа доплерограмм были проанализированы формы кривых спектрограмм смешанного типа, а также установлены линейные и объёмные скорости кровотока.

Количественные показатели, определённые с помощью УЗДГ представлены в таблице 13.

Таблица 13

Линейные скорости кровотока, (см/с):	
V_{as}	максимальная систолическая скорость по кривой средней скорости
V_{am}	средняя линейная скорость потока по кривой средней скорости
V_{akd}	конечная диастолическая скорость по кривой средней скорости
Объёмные скорости кровотока, (мл/мин):	
Q_{as}	максимальная объёмная систолическая скорость по кривой средней скорости
Q_{am}	средняя объёмная скорость по кривой средней скорости

Следует отметить, что объёмная скорость кровотока рассчитывалась по модифицированному уравнению Пуазейля: $Q = (P_{арт} - P_{вен})/R$, где $(P_{арт} - P_{вен})$ – разность показателей артериального ($P_{арт}$) и венозного ($P_{вен}$) давления, R – сопротивление кровотоку в исследуемой сосудистой области.

Количественный анализ доплеровских кривых также включал расчет следующих индексов:

- индекс пульсации Гослинга (PI), отображающий упруго-эластические свойства артерий, $PI = (V_{as} - V_{ad})/V_{am}$;

- индекс сопротивления Пурсело (RI), отражающий сопротивление кровотоку дистальнее места измерения, $RI = (V_{as} - V_{ad})/V_{as}$.

Определенные индексы являются относительными величинами, которые не имеют единиц измерения.

Ультразвуковое исследование гемодинамики тканей пародонта проведено у 20 обследуемых, не занимающихся спортом, в возрасте 18 – 45 лет (группа контроля) без признаков воспалительных заболеваний тканей пародонта и соматической патологии (таблица 14).

Таблица 14

**Показатели скорости кровотока в тканях пародонта
у обследованных группы контроля**

Параметры	Группы	
	Контроля ($n = 20$)	Данные литературы [51]
V_{as}	$0,727 \pm 0,012$	$0,724 \pm 0,012$
V_{am}	$0,433 \pm 0,013$	$0,435 \pm 0,012$
V_{akd}	$0,406 \pm 0,009$	$0,405 \pm 0,025$
Q_{as}	$0,035 \pm 0,011$	$0,034 \pm 0,001$
Q_{am}	$0,018 \pm 0,007$	$0,020 \pm 0,002$
RI	$0,733 \pm 0,003$	$0,732 \pm 0,50$
PI	$1,743 \pm 0,024$	$1,740 \pm 0,090$

Таким образом, у пациентов группы контроля линейные и объёмные скорости кровотока в тканях десны имели довольно низкие значения, при этом статистически достоверных отличий между показателями группы контроля и данными литературы не наблюдалось [51], поэтому данные,

полученные у обследованных группы контроля были приняты за показатели нормы.

В таблице 15 отражены данные ультразвукового исследования (УЗДГ) гемодинамики тканей пародонта спортсменов (основная группа), занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, до лечения.

Таблица 15

Показатели скорости кровотока в тканях пародонта у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, до лечения

Параметры	Группы	
	Основная ($n = 30$)	Контроля ($n = 20$)
V_{as}	$0,720 \pm 0,035$	$0,727 \pm 0,012$
V_{am}	$0,401 \pm 0,091$	$0,433 \pm 0,013$
V_{akd}	$0,360 \pm 0,120$	$0,406 \pm 0,009$
Q_{as}	$0,033 \pm 0,003$	$0,035 \pm 0,011$
Q_{am}	$0,019 \pm 0,004$	$0,018 \pm 0,007$
RI	$0,556 \pm 0,258$	$0,733 \pm 0,003$
PI	$2,236 \pm 0,041$	$1,743 \pm 0,024$

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Манна-Уитни $< 0,05$

Показатели УЗДГ основной группы имеют достоверные различия с показателями группы контроля, а также соответствуют промежуточному состоянию между катаральным гингивитом и пародонтитом легкой степени тяжести [51].

Таким образом, у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, диагностируются функциональные нарушения гемодинамики, проявляющиеся в изменении показателей линейной и объемной скорости тканевого кровотока. Было определено снижение линейных скоростей кровотока, и повышение индекса пульсации, индекс периферического сопротивления был достоверно снижен.

В таблице 16 отражены данные ультразвукового исследования (УЗДГ) гемодинамики тканей пародонта спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, через 12 месяцев после проведенного лечения.

Таблица 16

**Показатели скорости кровотока в тканях пародонта
у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами
спорта, через 12 месяцев после проведенного лечения**

Параметры	Группы	
	Основная ($n = 25$)	Контроля ($n = 20$)
V_{as}	$0,725 \pm 0,006$	$0,727 \pm 0,012$
V_{am}	$0,431 \pm 0,013$	$0,433 \pm 0,013$
V_{akd}	$0,404 \pm 0,008$	$0,406 \pm 0,009$
Q_{as}	$0,034 \pm 0,007$	$0,035 \pm 0,011$
Q_{am}	$0,020 \pm 0,005$	$0,018 \pm 0,007$
RI	$0,737 \pm 0,044$	$0,733 \pm 0,003$
PI	$1,739 \pm 0,025$	$1,743 \pm 0,024$

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Манна-Уитни $< 0,05$

Настоящее исследование показало, что после проведенного лечения показатели линейной и объемной скорости тканевого кровотока у пациентов основной группы динамически изменились и постепенно приблизились к оптимальным значениям обследованных группы контроля. Данный факт демонстрирует показатель наглядности для данных параметров. Так, средний показатель наибольшей систолической скорости по кривой средней скорости (V_{as}) в тканях пародонта у пациентов основной группы увеличился на 1,2 % ($p < 0,05$). Значение средней линейной скорости по кривой средней скорости (V_{am}) увеличилось на 7,5 % ($p < 0,05$). Уровень конечной диастолической скорости по кривой средней скорости (V_{akd}) увеличился на 12,2 % ($p < 0,05$). Показатели объемной скорости кровотока, такие как: максимальной объемной систолической скорости по кривой средней скорости (Q_{as})

увеличился на 3,0 % ($p < 0,05$), максимальной объемной скорости по кривой средней скорости (Q_{am}) – на 5,3 % ($p < 0,05$). Индекс Гослинга (PI) снизился на 28,6 % ($p < 0,05$). Результат усредненного индекса сопротивления Пурсело (RI), отражающего сопротивление кровотоку дистальнее места измерения увеличился на 32,5 % ($p < 0,05$).

Результаты количественного анализа параметров доплерограмм спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, через 12 месяцев после проведенного лечения и использования спортивной зубной шины, не выявили достоверных отличий между изучаемыми параметрами по сравнению с таковыми группы контроля, что свидетельствует о благоприятном влиянии проведенного лечения и об отсутствии отрицательного воздействия конструкции спортивной зубной шины на ткани пародонтального комплекса зубов спортсмена.

4.4.2. Результаты электромиографического исследования собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, в динамике лечения

Электромиографическое исследование собственно жевательных мышц проведено у 20 обследуемых, не занимающихся спортом, в возрасте 18 – 45 лет (группа контроля) без признаков функциональных нарушений зубочелюстной системы и соматической патологии (таблица 17).

У обследованных группы контроля фоновая активность жевательных мышц в покое не превышает $23,4 \pm 3,7$ мкВ, в состоянии функционального напряжения – $386,8 \pm 8,4$, что свидетельствует о четкой смене фаз их биоэлектрической активности, согласованной функции и симметричной работе.

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц у обследованных группы контроля

Группы	Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$			
	Правая сторона		Левая сторона	
	Покой	Нагружение	Покой	Нагружение
Контроля	23,4± 3,7	386,8±8,4	22,8±3,5	386,7 ± 8,2
Данные литературы (В.А.Хватова, Л.С. Персин, И.Г. Ерохина)	25,0	387,0±10,0	25,0	387,0 ± 10,0

Полученные показатели согласуются с данными литературы [125], и поэтому они были приняты за показатели нормы.

В таблице 18 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти без шины, с традиционно применяемой шиной из ЭВА и новой конструкцией спортивной зубной шины, предложенной нами.

Таблица 18

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти, у обследованных основной группы и группы контроля

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
Основная		Правая сторона	Левая сторона
состояние относительного функционального покоя нижней челюсти	без шины	25,2 ± 3,9	23,8 ± 2,4
	шина из ЭВА	24,1 ± 3,7	22,0 ± 1,9
	шина с мягким слоем	23,24 ± 2,9	21,7 ± 2,02
Контроля		23,4 ± 4,0	22,8 ± 3,5

В результате проведённого анализа электромиограмм собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, было установлено, что в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины средняя амплитуда электромиографической (ЭМГ) активности справа составила $25,2 \pm 3,9$, слева $23,8 \pm 2,4$ мкВ, а в таком же состоянии с шиной из ЭВА – справа $24,1 \pm 3,7$, слева $22,0 \pm 1,9$ мкВ, при использовании новой конструкции спортивной зубной шины – справа $23,24 \pm 2,9$, слева $21,7 \pm 2,02$ мкВ. Полученные значения не превышали показатели, зарегистрированные в группе контроля. При этом следует отметить, что зарегистрированные результаты демонстрируют наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования. В таблице 19 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта при максимальном их напряжении в состоянии центральной окклюзии без шины и с введенными шинами.

Таблица 19

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц при максимальном напряжении в состоянии центральной окклюзии у обследованных основной группы и группы контроля

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
Основная			
максимальное напряжение жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии	без шины	$801,2 \pm 98,7$ $p_1 < 0,05$	$680,3 \pm 80,9$ $p_2 < 0,05$
	шина из ЭВА	$768,6 \pm 75,4$ $p_3 < 0,05$	$648,3 \pm 81,7$ $p_4 < 0,05$
	шина с мягким слоем	$625,1 \pm 106,1$ $p_5 < 0,05$	$623,6 \pm 105,5$ $p_6 < 0,05$
Контроля		$386,8 \pm 8,4$	$386,7 \pm 8,2$

Примечание: достоверность различий между группой контроля и исследуемой группой по критерию Манна-Уитни $< 0,05$

Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила $801,2 \pm 98,7$, слева $680,3 \pm 80,9$ мкВ, а в таком же состоянии с шиной из ЭВА – справа $768,6 \pm 75,4$, слева $648,3 \pm 81,7$ мкВ, с конструкции зубной шины с мягким слоем – справа $625,1 \pm 106,1$, слева $623,6 \pm 105,5$ мкВ. При сравнении, полученных результатов, наблюдаются существенные отличия, свидетельствующие о том, что при использовании оригинальной конструкции спортивной зубной шины, в состоянии функционального нагружения, не только выравниваются значения электромиографической активности левой и правой собственно жевательных мышц, но и снижается амплитуда их биопотенциалов.

Через 12 месяцев после использования спортивной зубной шины результаты ЭМГ активности собственно жевательных мышц у спортсменов в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти выглядели следующим образом: в положении без шины справа – $23,3 \pm 3,1$, слева – $23,0 \pm 2,8$ мкВ, в положении с шиной с мягким слоем справа – $24,1 \pm 3,3$, слева – $23,4 \pm 3,2$ мкВ (Таблица 20).

Таблица 20

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти у обследованных основной группы после 12 месяцев использования спортивной зубной шины

Группы		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
Основная	без шины	$23,3 \pm 3,1$	$23,0 \pm 2,8$
	с шиной	$24,1 \pm 3,3$	$23,4 \pm 3,2$
Контроля		$23,4 \pm 4,0$	$22,8 \pm 3,5$

Результаты анализа электромиограмм собственно жевательных мышц через 12 месяцев использования спортивной зубной шины, в состоянии относительного функционального покоя, не выявили достоверных отличий между амплитудами биопотенциалов исследуемых мышц по сравнению с исходным состоянием, тем не менее, асинхронность в работе жевательных мышц была практически устранена.

В таблице 21 отражены данные электромиографии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта при максимальном их напряжении в состоянии центральной окклюзии через 12 месяцев использования спортивной зубной шины.

Таблица 21

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц при максимальном напряжении в состоянии центральной окклюзии после 12 месяцев использования спортивной зубной шины у обследованных основной группы

Группы			Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
			Правая сторона	Левая сторона
Основная				
максимальное напряжение жевательных мышц в состоянии окклюзии	напряжения мышц в центральной	без шины	389,9 ± 32,5	388,0 ± 31,9
		с шиной	390,5 ± 19,3	389,9 ± 17,8
Контроля			386,8 ± 8,4	386,7 ± 8,2

Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила $389,9 \pm 32,5$, слева $388,0 \pm 31,9$ мкВ, а в таком же состоянии с шиной с силиконовым слоем – справа $390,5 \pm 19,3$, слева $389,9 \pm 17,8$ мкВ. При сравнении, полученных результатов с показателями группы контроля, достоверных

отличий не наблюдалось, что свидетельствует о благоприятном влиянии конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

Анализ полученных данных при определении показателя наглядности, демонстрирует следующие положительные изменения в состоянии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта: при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины показатели ЭМГ - активности правой жевательной мышцы уменьшились на 51,3 %, а левой – 43,0 %, а в таком же состоянии с предложенной нами шиной справа на – 37,6 %, слева на – 37,5 %.

Таким образом, результаты проведённого клинического исследования показали, что у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, имеется нарушение координации в деятельности жевательных мышц, которое, может приводить к нарушению соотношения морфологических элементов височно-нижнечелюстного сустава. При использовании разработанной конструкции спортивной зубной шины наблюдается нормализация функционального баланса жевательных мышц, а, следовательно, нормализуется работа не только височно-нижнечелюстного сустава, но и всех элементов краниомандибулярного комплекса. Полученные данные свидетельствуют о рациональности применения спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

4.5. Результаты клинического обследования спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта в отдаленные сроки после лечения

4.5.1. Результаты психодиагностических методов исследования после лечения

Анализ стандартизированных показателей анкеты оценки качества жизни SF-36, анкетного интервьюирования по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS, шкалы уровня тревоги и депрессии по Спилбергеру-Ханину спортсменов-силовиков, показывают, что через год после

проведённого лечения взгляды пациентов на состояние своего здоровья изменились по всем показателям в лучшую сторону. Данные изменения основных показателей анкеты качества жизни SF-36 после проведённого лечения представлены в таблицах 22, 23, 24.

Таблица 22

Показатели анкеты качества жизни SF-36, характеризующие качество жизни пациентов основной группы после проведённого лечения

№	Показатель	до лечения	после лечения	показатель наглядности
1.	PF (физическое функционирование) – показывает, в какой степени физическое состояние человека ограничивает выполнение привычных для него физических нагрузок	95,8 ± 5,3	98,2 ± 2,8	2,5 %
2.	RP (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием) – демонстрирует степень влияния физического состояния на выполнение повседневных обязанностей	77,5 ± 34,3	88,0 ± 26,1	13,5 %
3.	BP (интенсивность боли) – и ее влияние на способность заниматься повседневной деятельностью	77,5 ± 19,2	84,8 ± 19,3	9,4 %
4.	GH (общее состояние здоровья) – оценка больным своего состояния здоровья в настоящий момент	76,1 ± 18,6	83,6 ± 15,3	9,9 %
5.	VT (жизненная активность) – характеризует на сколько (или в какой степени) человек ощущает себя полным сил и энергии	65,2 ± 17,8	71,6 ± 16,2	9,8 %
6.	SF (социальное функционирование) – является показателем того, в какой степени физическое или эмоциональное состояние влияет на коммуникативность (или коммуникотивную функцию)	80,4 ± 24,3	90,0 ± 17,7	11,9 %

7.	RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) – демонстрирует в какой степени эмоциональное состояние препятствует выполнению какой-либо повседневной работы	75,5 ± 35,0	84,0 ± 25,7	11,3 %
8.	МН (психическое здоровье) – характеризует наличие эмоциональных расстройств (депрессии, тревоги и др.)	69,9 ± 16,7	76,3 ± 12,5	9,2 %
9.	Физический компонент здоровья (Physical health – PH)	54,2 ± 6,4	57,1 ± 5,6	5,4 %
10.	Психологический компонент здоровья (Mental Health – MH)	48,1 ± 10,7	52,3 ± 7,7	8,7 %

Таблица 23

Результаты анкеты HADS для спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта после проведённого лечения

№	Показатель	до лечения	после лечения	показатель наглядности
1.	Тревога	4,7 ± 3,0	3,8 ± 2,1	19,0 %
2.	Депрессия	3,5 ± 2,9	2,6 ± 2,3	25,7 %

Таблица 24

Результаты исследования уровня тревоги и депрессии по шкале Спилбергера-Ханина

№	Показатель	до лечения	после лечения	показатель наглядности
1.	Реактивная тревожность	36,4 ± 9,8	31,2 ± 7,9	14,3 %
2.	Личностная тревожность	39,2 ± 9,8	32,0 ± 7,1	18,4 %

Следовательно, можно сделать вывод об эффективности проведённых лечебно-профилактических мероприятий и улучшении качества жизни данной категории населения.

4.5.2. Результаты индексной оценки стоматологического статуса и анализа эффективности, проведённых лечебно-профилактических мероприятий спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта в отдаленные сроки после лечения

Результаты проведённой лечебно-профилактической работы у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, свидетельствуют об уменьшении воспалительных явлений в тканях пародонтального комплекса, что подтверждается достоверным снижением индексов У-ИГР, РМА и РІ через 6 и 12 месяцев (Табл.25).

Таблица 25

Результаты индексной оценки стоматологического статуса спортсменов в динамике лечения

Индекс	Период лечения		
	до лечения	через 6 мес.	через 12 мес.
У-ИГР	2,1 ± 1,0	1,4 ± 0,7	0,6 ± 0,3
РМА	32,4% ± 12,2	19,0% ± 6,2	6,5% ± 5,6
РІ	1,1 ± 0,7	0,7 ± 0,5	0,3 ± 0,2

Примечание: достоверность различий между показателями до лечения, через 6 и 12 месяцев после проведённого лечения по критерию Вилкоксона < 0,05

Так значение индекса У-ИГР через 6 месяцев с $2,1 \pm 1,0$ изменилось на $1,4 \pm 0,7$ (33 %), а через 12 месяцев - на $0,6 \pm 0,3$ (71 %). Значение индекса РМА после комплексного этиопатогенетического лечения у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, уменьшилось с $32,4\% \pm 12,2$, через 6 месяцев до $19,0\% \pm 6,2$ (41 %), а через 12 месяцев до $6,5\% \pm 5,6$ (80 %). Пародонтальный индекс (РІ) у пациентов основной группы, также имел положительную динамику и достоверно снижался с $1,1 \pm 0,7$, через 6 месяцев составил $0,7 \pm 0,5$ (36 %), через 12 месяцев $0,3 \pm 0,2$ (72 %).

Через 12 месяцев после проведённого лечения из 68 пломб, поставленных в результате лечения кариеса, только 2 (3 %) стали несостоятельны и требовали замены. При анализе зубов восстановленных керамическими и композитными вкладками в 100 % случаев конструкции сохранили своё первоначальное состояние. Также сохранена целостность 42 (95 %) реставраций, замещающих клиновидные дефекты зубов. Процесс стираемости зубов стабилизировался у всех пациентов (100 %) основной группы. Анализ результатов проведённого ортопедического лечения у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, также демонстрирует стабильное состояние изготовленных металлокерамических искусственных коронок и металлокерамических мостовидных протезов.

4.5.3. Оценка клинической эффективности применения спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта

Клиническое (динамическое) наблюдение за изучаемой группой спортсменов, которым были изготовлены конструкции индивидуализированных спортивных зубных шин с мягким силиконовым слоем, проводилось в течение года, с контрольными осмотрами через 6 и 12 месяцев.

По результатам наблюдений был высчитан процент для каждого показателя от общего количества обследованных. После наложения конструкции пациенты не предъявляли жалобы на дискомфорт и неприятные ощущения, отмечали хорошую фиксацию конструкции на челюсти. В таблице 26 представлены данные клинической оценки изучаемой конструкции через год после её использования.

**Результаты клинической оценки защитных спортивных капп
через 12 месяцев после использования**

Характеристика	Результат, %
1. Целостность конструкции	
А - Поверхность гладкая, без трещин	85
В – Сколы на поверхности	15
2. Цветостойкость поверхности шины	
А – Без изменений в цвете по сравнению с исходным состоянием	95
В – Изменение в цвете	5
3. Стирание или разрыв окклюзионной прокладки (перемычки)	
А – Без видимых механических изменений	85
В – Различимые очаги истирания или разрыва перемычки по окклюзионным контактам	15
С – Полностью стёрт окклюзионный рельеф или разорвана перемычка	0
4. Микробный налёт на поверхности шины	
А – Отсутствие	69
Б – Отдельные очаги фиксации микробного налёта	29
С – Большие участки	2
5. Слизистая оболочка протезного поля	
А – Бледно-розовый цвет, умеренно увлажнена и без видимых патологических изменений	100
В – Гиперемирована	0
С – Гиперемирована, эрозирована или имеет другие видимые дефекты	0
6. Субъективные ощущения	

А – Отсутствие неприятных ощущений в полости рта	100
В – Неприятный привкус во рту	0
С – Жжение в полости рта	0
7. Фиксация	
А – Хорошая	100
В – Хорошая, но иногда выпадает	0
С – Плохая	0
8. Получение травм зубов во время пользования защитной шиной	
А – Отсутствие травм	100
В – Наличие травм	0

По результатам проведённого анализа через 12 месяцев регулярного применения оригинальной конструкции спортивной зубной шины в 85 % случаев была сохранена её целостность. Повреждение окклюзионной поверхности конструкции произошло в 15 % случаев. В 95 % случаев отсутствовали какие-либо изменения в цвете конструкционного материала. Очаги микробного налёта отсутствовали в 74 % случаев, в 24 % наблюдались отдельные очаги, а в 2 % случаев имелись большие участки налёта. У 100% обследованных спортивная шина не оказала отрицательного влияния на слизистую оболочку полости рта, не вызывала неприятных ощущений в полости рта, сохраняла хорошую фиксацию в течение всего периода использования, отсутствовали какие-либо травмы и повреждения зубочелюстной системы связанные с занятиями спортом.

Результаты проведённых клинических исследований доказывают благоприятное влияние индивидуальных конструкций спортивных зубных шин с мягким силиконовым слоем на краниомандибулярный комплекс спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

Для иллюстрации полученных результатов приводим краткие выписки из истории болезни спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

Спортсмен А., 20 лет, вид спорта: пауэрлифтинг, стаж занятий спортом 5 лет. Предъявлял жалобы на изменение формы коронок зубов 3.1, 3.2, 4.1, 4.2, которые появились около 1 года назад, на кровоточивость дёсен во время чистки зубов. При наводящих вопросах предъявлял жалобы на чувство усталости в мышцах лица после напряженных тренировок.

При объективном обследовании установлено: лицо симметрично, высота нижней трети лица не изменена, открывание рта свободное, безболезненное. Пальпаторное обследование состояния собственно жевательных мышц выявило изменения, характеризующиеся асимметрией их активности. Состояние слизистой оболочки полости рта соответствует признакам физиологической нормы.

Зубная формула:

		П											С		
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
	П	П											С	П	

КПУ = 6 - высокая степень интенсивности поражения твёрдых тканей зубов кариесом

Определена локализованная форма повышенного стирания 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 зубов 1 степени тяжести (Рис. 33).



Рис. 33. Повышенная стираемость зубов нижней челюсти 1 степени тяжести пациента А.

Наблюдается гиперемия и отечность десен, наличие мягких зубных отложений (Рис. 34).

Индексная оценка заболеваний пародонта: СРITN – 1,0, ИГР-У – 0,7, РМА – 25 %, PI – 0,3.



Рис. 34. Уровень гигиены пациента А. до лечения

Психологический статус до лечения: SF-36 PH = 50,0 MH = 42,8, уровень тревоги по HADS 10, депрессии – 7, ситуативная тревожность по Спилбергеру-Ханину – 46, личностная – 50.

Данные доплерографии: повышение линейных и объёмных скоростей кровотока, повышение индекса пульсации Гослинга и понижение индекса периферического сопротивления Пурсело, полученные данные соответствуют катаральному гингивиту (V_{as} см/с - 0,762; V_{am} см/с - 0,492; V_{akd} см/с - 0,486; Q_{as} мл/мин - 0,035; Q_{am} мл/мин - 0,023; RI - 0,420; PI - 2,282) (рис. 35).

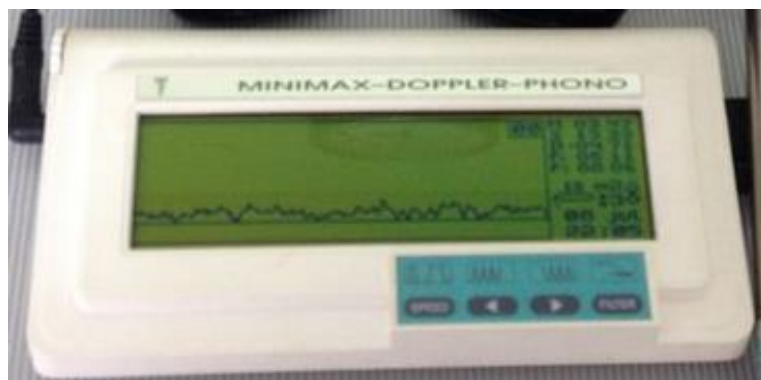


Рис. 35. Допплерограмма пациента А.

Данные электромиографии: в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины средняя амплитуда ЭМГ

активности справа составила 25,6, слева 24,4 мкВ (Рис. 36), а в таком же состоянии при использовании новой конструкции спортивной зубной шины – справа 26,1, слева 24,1 мкВ (Рис. 37). Следует отметить, что полученные результаты демонстрируют наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования.

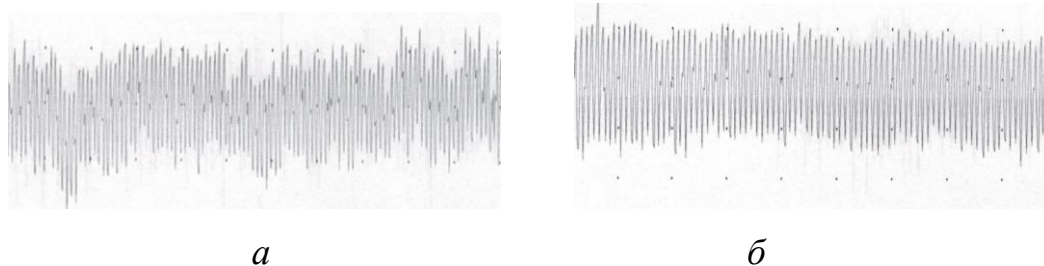


Рис. 36. ЭМГ пациента А. в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины до лечения (а-справа, б-слева)

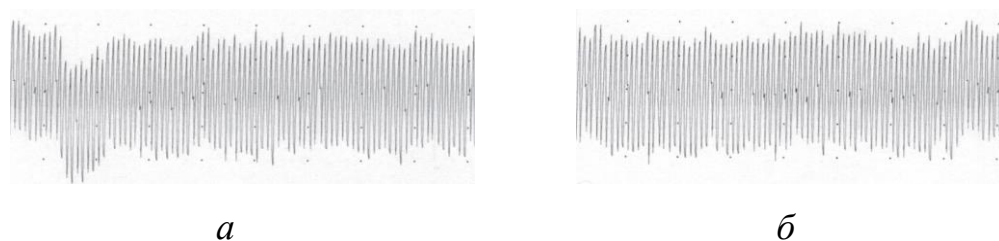


Рис. 37. ЭМГ пациента А. в состоянии относительного функционального покоя со спортивной шиной до лечения (а – справа, б – слева)

Результаты ЭМГ при максимальном сжатии челюстей показали, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила 816,5, слева 789,3 мкВ (Рис. 38), а в таком же состоянии с оригинальной конструкцией шины – справа 682,1, слева 684,1 мкВ (Рис. 39). При использовании новой конструкции спортивной зубной шины, в состоянии функционального нагружения, выравнивались значения ЭМГ активности левой и правой собственно жевательных мышц и снижалась амплитуда их биопотенциалов.

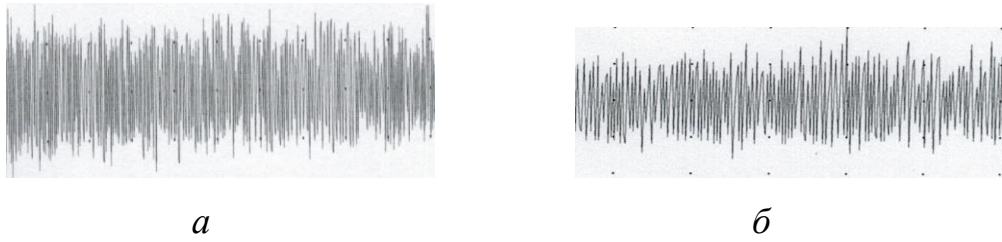


Рис. 38. ЭМГ пациента А. при максимальном сжатии челюстей в положении без шины до лечения (*a* – справа, *б* – слева)

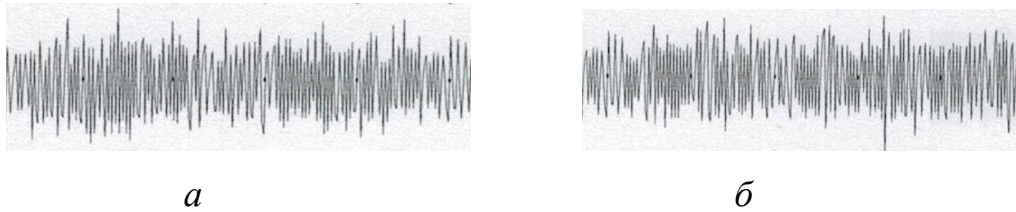


Рис. 39. ЭМГ пациента А. при максимальном сжатии челюстей в положении с шиной до лечения (*a* – справа, *б* – слева)

Диагноз: Повышенная стираемость твердых тканей 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 зубов (K03.0). Хронический локализованный катаральный гингивит легкой степени тяжести (K05.10.). Гипертонус жевательных мышц (G24.8.0). Кариес 2.6, 3.6 зубов (K02).

План лечения: лечебно-профилактический комплекс мероприятий, состоящий из пародонтологического лечения, лечения кариеса и повышенной стираемости зубов. С целью профилактики прогрессирования повышенной стираемости зубов и предупреждения функциональных нагрузений зубочелюстной системы предложено изготовление спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем.

Информированное согласие получено на проведение всех запланированных лечебных мероприятий.

Начальное лечение заболеваний пародонта у данного пациента заключалось в обучении индивидуальной гигиене полости рта, подборе средств индивидуальной гигиены, мотивации пациента к сотрудничеству и самопомощи. Затем проводилось этиотропное лечение, которое заключалось в проведении наддесневого скейлинга. После лечения кариеса зубов изготавливали спортивную зубную шину. В первое посещение проводили

снятие анатомических оттисков с верхней и нижней челюсти альгинатной оттискной массой. Во второе посещение выполняли наложение конструкции спортивной шины в сочетании с контролем её соответствия границам и коррекцией окклюзионных взаимоотношений (Рис.40). Пациент приглашался на повторные контрольные посещения через 1 и 7 дней.



Рис. 40. Спортивная зубная шина с мягким силиконовым слоем в полости рта пациента А.

Повторный осмотр через 12 месяцев. Жалоб нет, пациент отмечает комфортность, отсутствие барьера коммуникации при использовании предложенной конструкции спортивной зубной шины, отсутствие каких-либо неприятных ощущений со стороны мышечного комплекса зубочелюстной системы.

Результаты индексной оценки состояния тканей пародонтального комплекса после проведённого лечения, демонстрируют положительную динамику: ИГР-У 0,3, РМА 5 %, РІ 0,1 (Рис. 41).



Рис. 41. Состояние тканей пародонтального комплекса пациента А.
после лечения

Психологический статус после лечения: SF-36 PH = 60,5 MH = 55,8, уровень тревоги по HADS 3, депрессии – 1, ситуативная тревожность по Спилбергеру-Ханину – 28 баллов, личностная – 32 балла.

Данные доплерографии: нормализация объемного и линейного кровотока в тканях кровяного русла (V_{as} см/с – 0,726; V_{am} см/с – 0,439; V_{akd} см/с – 0,415; Q_{as} мл/мин - 0,034; Q_{am} мл/мин - 0,021; RI - 0,734; RI – 1,745).

Данные электромиографии: в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти ЭМГ активность собственно жевательных мышц без шины справа составила – 22,5, слева 22,3 мкВ (Рис. 42), с шиной справа – 23,4, слева – 22,9 мкВ (Рис. 43). В состоянии максимального сжатия челюстей ЭМГ активность без шины справа составила 431,1, слева – 429,8 мкВ (Рис. 44), с шиной справа 397,3, слева – 395,7 мкВ (Рис. 45). Нормализация биопотенциалов собственно жевательных мышц свидетельствует о благоприятном влиянии конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

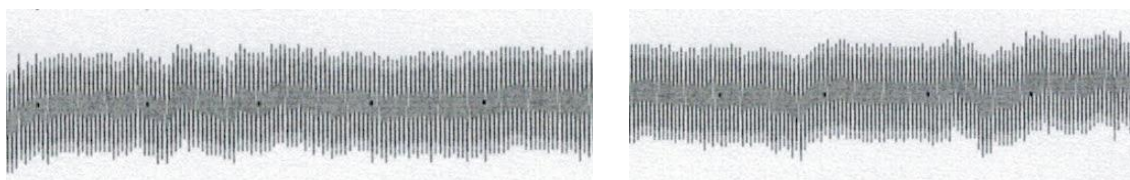
*a**б*

Рис. 42. ЭМГ пациента А. в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины после лечения
(*a* – справа, *б* – слева)

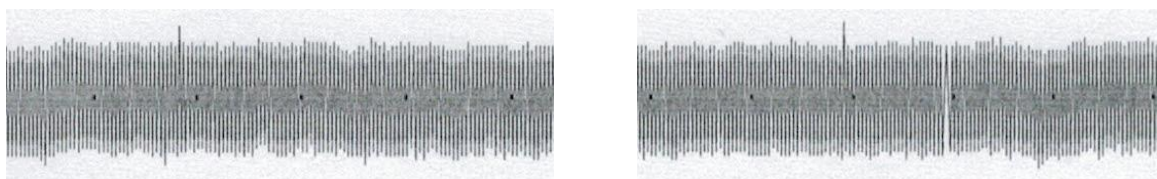
*a**б*

Рис.43. ЭМГ пациента А. в состоянии относительного функционального покоя со спортивной шиной после лечения
(*a* – справа, *б* – слева)

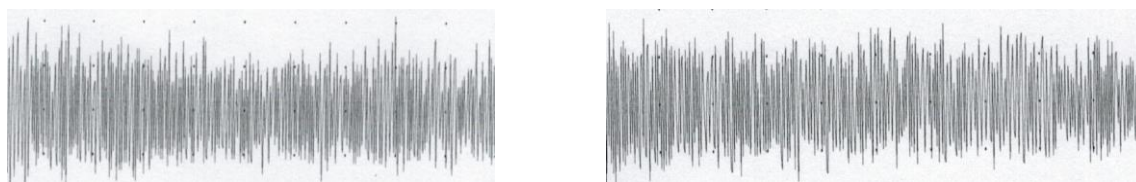
*a**б*

Рис. 44. ЭМГ пациента А. при максимальном сжатии челюстей в положении без шины после лечения (*a* – справа, *б* – слева)

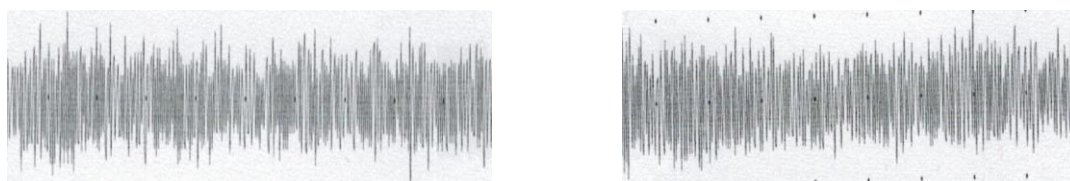
*a**б*

Рис. 45. ЭМГ пациента А. при максимальном сжатии челюстей в положении с шиной после лечения (*a* – справа, *б* – слева)

Спортсмен С., 1971 г.р.

Вид спорта: пауэрлифтинг, жим лежа, стаж занятий спортом 25 лет.

Предъявлял жалобы на дефекты в области 1.5, 1.4, 2.4, 2.5, 3.5, 3.4, 4.4 зубов, которые появились более 5 лет назад, на сколы имеющихся композитных реставраций во фронтальном отделе верхней челюсти, возникающие периодически, чаще во время тренировок. При наводящих вопросах предъявлял жалобы на повышенный тонус мышц лица, чувство усталости в них, особенно после напряженных соревнований и тренировок.

При объективном обследовании установлено: лицо симметрично, высота нижней трети лица не изменена, открывание рта свободное, безболезненное. Пальпаторное обследование состояния собственно жевательных мышц выявило изменения, характеризующиеся патологическим тонусом и асимметрией активности. Состояние слизистой оболочки полости рта соответствует признакам физиологической нормы.

Зубная формула:

	П	О	П			П	П		П		П		П	О	
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8
П	П	О						С	С			П	О	П	П

КПУ = 18 – высокая степень интенсивности поражения твёрдых тканей зубов кариесом.

В пришеечной области с вестибулярной стороны коронок зубов 1.5, 1.4, 2.4, 2.5, 3.5, 3.4, 4.4 имеются дефекты клиновидной формы с четкими границами (Рис.46).



Рис. 46. Клиновидные дефекты 3.4, 3.5 зубов пациента С.

Определена локализованная форма повышенной стираемости зубов 1 степени (Рис. 47).



Рис. 47. Повышенная стираемость зубов верхней челюсти 1 степени тяжести пациента С.

Наблюдается гиперемия и отечность десен, наличие зубных отложений, пародонтальные карманы глубиной до 4 мм в области 1.7, 2.6, 3.7, 4.7 зубов (Рис. 48)

Индексная оценка заболеваний пародонта: СРІТN 3,0, ИГР-У 2,5, РМА 35 %, РІ 1,2.



Рис. 48. Состояние пародонтального комплекса пациента С. до лечения

На ортопантограмме выявлено снижение высоты альвеолярного отростка до 1/3 длины корней зубов; отсутствие костной ткани на уровне пришеечной части и проксимальной трети зуба (Рис. 49).



Рис. 49. Ортопантограмма пациента С.

Психологический статус до лечения: SF-36 PH = 53,9 MH = 57,7, уровень тревоги по HADS 7, депрессии – 4, ситуативная тревожность по Спилбергеру-Ханину – 41 балл, личностная – 45 баллов.

Данные доплерографии: снижение линейных и объёмных скоростей кровотока, повышение индексов пульсации и периферического сопротивления, полученные данные соответствуют пародонтиту легкой степени тяжести (V_{as} см/с - 0,688; V_{am} см/с - 0,310; V_{akd} см/с - 0,240; Q_{as} мл/мин - 0,032; Q_{am} мл/мин - 0,014; RI - 0,845; PI - 2,260) (рис. 50)

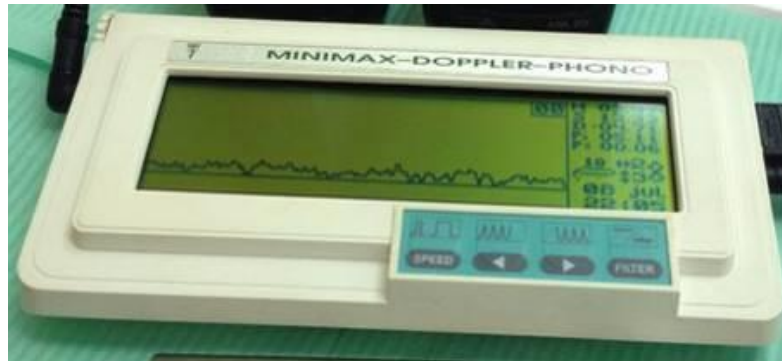


Рис. 50. Допплерограмма пациента С.

Данные электромиографии: в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины средняя амплитуда ЭМГ активности собственно жевательной мышцы справа составила 25,4 мкВ, слева 23,9 мкВ (Рис. 51), а в таком же состоянии при использовании новой конструкции спортивной зубной шины – справа 25,9 мкВ, слева 24,0 мкВ (Рис. 52). Следует отметить, что полученные результаты демонстрируют наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования.

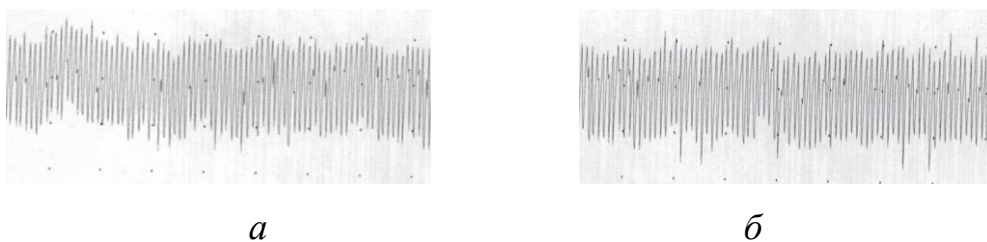


Рис. 51. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины до лечения (а – справа, б – слева)

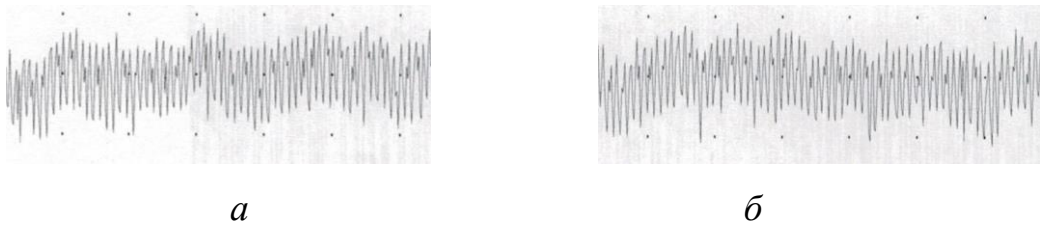


Рис. 52. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. в состоянии относительного функционального покоя со спортивной шиной до лечения (*a* – справа, *б* – слева)

Результаты ЭМГ при максимальном сжатии челюстей показали, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила 814,1, слева 798,1 мкВ (Рис. 53), а в таком же состоянии с новой шиной – справа 717,3, слева 715,5 мкВ (Рис. 54). При использовании новой конструкции спортивной зубной шины, в состоянии функционального нагружения, выравнивались значения ЭМГ активности левой и правой собственно жевательных мышц и снижалась амплитуда их биопотенциалов.

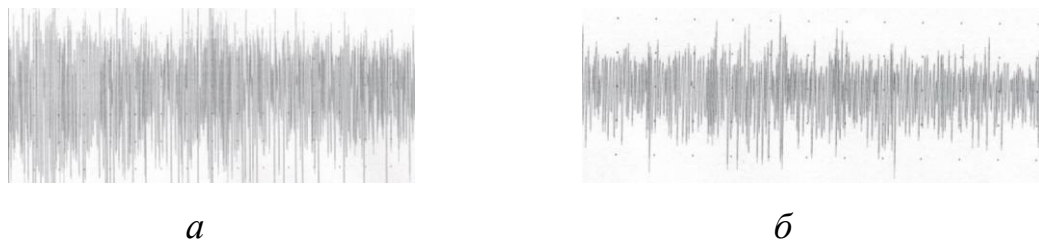


Рис. 53. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. при максимальном сжатии челюстей в положении без шины до лечения (*a* – справа, *б* – слева)

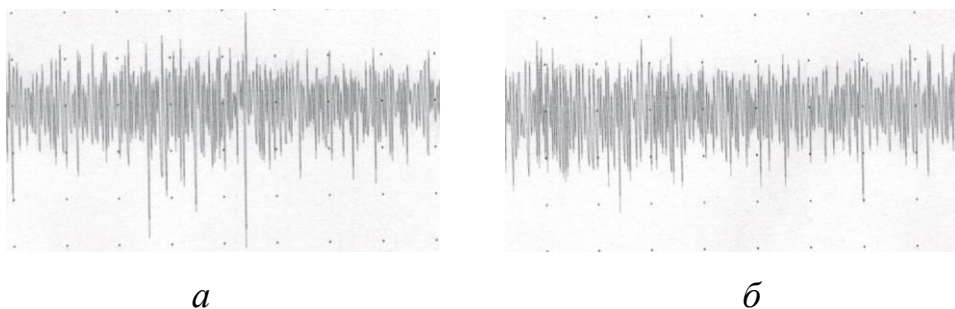


Рис. 54. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. при максимальном сжатии челюстей в положении с шиной до лечения (*a* – справа, *б* – слева)

Диагноз: частичное вторичное отсутствие зубов (K08.1) на верхней и нижней челюсти (II класс 1 подкласс на верхней челюсти, III класс 1

подкласс на нижней челюсти по классификации Кеннеди). Потеря жевательной эффективности по Агапову 34 %. Карииес 3.1, 3.2 зубов (K02). Клиновидные дефекты 1.5, 1.4, 2.4, 2.5, 3.5, 3.4, 4.4 зубов (K03.10). Локализованная повышенная стираемость твердых тканей 1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2 зубов, смешанная форма (K03.0). Хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести верхней и нижней челюсти в стадии ремиссии (K05.31). Гипертонус жевательных мышц (G24.8.0).

План лечения: рекомендовано комплексное стоматологическое лечение, состоящее из пародонтологического лечения, лечения кариеса и некариозных поражений твердых тканей зубов, ортопедического лечения. С целью профилактики функциональных нарушений зубочелюстной системы предложено изготовление спортивной зубной шины с мягким силиконовым слоем.

Информированное согласие получено на проведение всех запланированных лечебных мероприятий.

Начальное лечение заболеваний пародонта заключалось в обучении индивидуальной гигиене полости рта, подборе средств индивидуальной гигиены, мотивации пациента к сотрудничеству. Затем проводилось этиотропное лечение, которое заключалось в проведении над- и поддесневого скейлинга. Закрытая очистка пародонтальных карманов проводилась в сочетании скейлинга с окончательным выравниванием и полировкой поверхности корня кюретами Грейси и антисептической обработкой. После лечения кариозных и некариозных поражений твердых тканей зубов проводили изготовление спортивной зубной шины. В первое посещение проводили снятие анатомических оттисков с верхней и нижней челюсти альгинатной оттискной массой. Во второе посещение выполняли наложение конструкции спортивной шины в сочетании с контролем её соответствия границам и коррекцией окклюзионных взаимоотношений (Рис. 55). Пациент приглашался на повторные контрольные посещения через 1 и 7

дней для коррекции конструкции и через 6 месяцев для проведения гигиенических мероприятий и оценки уровня гигиены.



Рис. 55. Спортивная зубная шина с мягким силиконовым слоем в полости рта пациента С.

Повторный осмотр через 12 месяцев. Жалоб нет, пациент отмечает комфортность, отсутствие барьера коммуникации и тревожного состояния за имеющиеся реставрации при использовании предложенной конструкции спортивной зубной шины, отсутствие каких-либо неприятных ощущений со стороны мышечного комплекса зубочелюстной системы.

Результаты индексной оценки состояния тканей пародонтального комплекса после проведенного лечения, демонстрируют положительную динамику в течении пародонтального заболевания: ИГР-У 0,7, РМА 15 %, PI 0,2 (Рис. 56).



Рис. 56. Состояние пародонтального комплекса пациента С.
после лечения

Психологический статус до лечения: SF-36 – PH = 54,3, MH = 62,2, уровень тревоги по HADS – 5, депрессии – 2, ситуативная тревожность по Спилбергеру-Ханину – 37 баллов, личностная – 34 балла.

Данные доплерографии: нормализация объемного и линейного кровотока в тканях кровяного русла (V_{as} см/с – 0,730; V_{am} см/с – 0,447; V_{akd} см/с – 0,429; Q_{as} мл/мин - 0,035; Q_{am} мл/мин - 0,022; RI - 0,745; PI – 1,825)

Данные электромиографии: в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти ЭМГ активность собственно жевательных мышц без шины справа составила – 23,5, слева 23,1 мкВ (Рис. 57), с шиной справа – 24,3, слева – 24,7 мкВ (Рис. 58). В состоянии максимального сжатия челюстей ЭМГ активность без шины справа составила 451,3, слева – 449,3 мкВ (Рис. 59), с шиной справа 387,4, слева – 388,1 мкВ (Рис. 60). Нормализация биопотенциалов собственно жевательных мышц свидетельствует о благоприятном влиянии конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

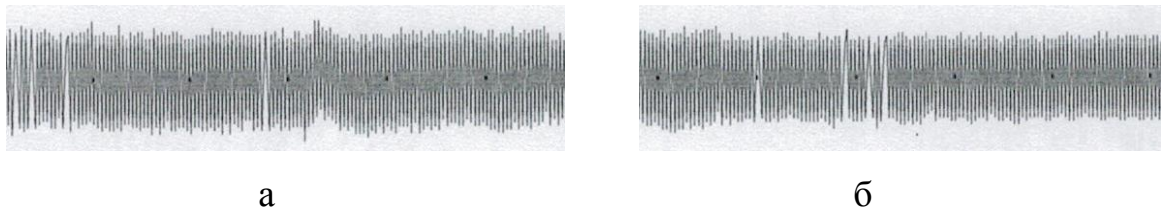


Рис. 57. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины после лечения (*а* – справа, *б* – слева)

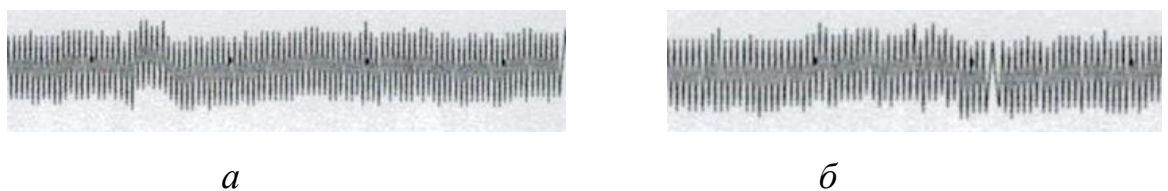


Рис. 58. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. в состоянии относительного функционального покоя со спортивной шиной после лечения (*а* – справа, *б* – слева)

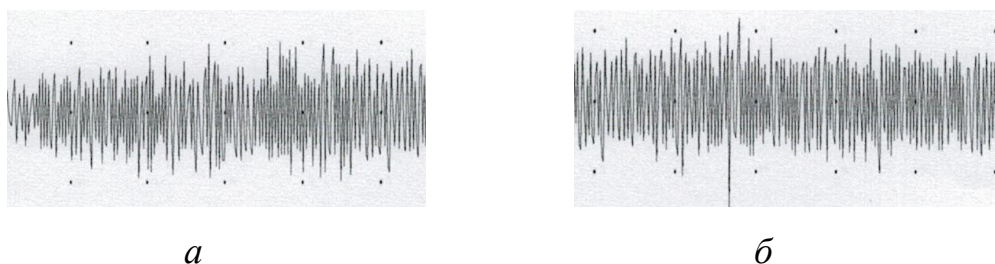


Рис. 59. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. при максимальном сжатии челюстей в положении без шины после лечения (*a* – справа, *б* – слева)

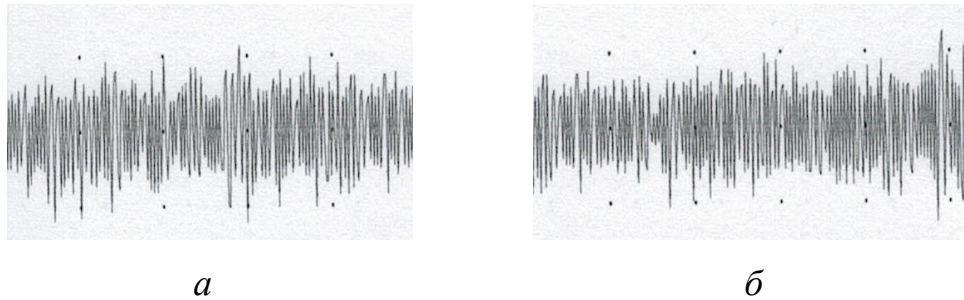


Рис. 60. ЭМГ собственно жевательных мышц пациента С. при максимальном сжатии челюстей в положении с шиной после лечения (*a* – справа, *б* – слева)

Таким образом, сочетание лечебно-профилактических мероприятий, направленных на поддержание уровня стоматологического здоровья спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, с использованием рациональной конструкции спортивной зубной шины оказывает благоприятное влияние на психоэмоциональное состояние, повышая качество жизни данной категории населения.

Биомеханический анализ разработанной конструкции доказал, что её применение позволит снизить уровень неблагоприятных функциональных нагрузений в эмали зубов на 15 %, а использование этиленвинилацетата «Drufosoft» (модуль Юнга $17,1 \pm 1,58$ МПа) и винилполисилоксана «Ufi Gel P» (модуль Юнга $0,34 \pm 0,1$ МПа) для изготовления спортивной зубной шины, позволяют получить рациональную конструкцию с оптимальными эстетическими, прочностными и эластическими свойствами.

Эффективность проведённых лечебных мероприятий доказана уменьшением воспалительных явлений в тканях пародонтального комплекса, что подтверждается достоверным снижением индексов У-ИГР, РМА и PI через 6 и 12 месяцев, а также нормализацией показателей линейной и объемной скорости тканевого кровотока по данным УЗДГ.

Использование рациональной конструкции спортивной зубной шины позволяет нормализовать функциональное состояние мышечного комплекса краниомандибулярной системы спортсменов – силовиков, что подтверждается выравниванием значений ЭМГ - активности жевательных мышц и снижением амплитуды их биопотенциалов, а также повышением эффективности проведённого комплексного стоматологического лечения.

Обсуждение полученных результатов

Результаты многочисленных исследований отечественных и зарубежных ученых, приводят к выводу о необходимости повышения роли профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов, занимающихся различными видами спорта, путём разработки рационального комплекса мер, направленных на повышение качества жизни и уровня стоматологического здоровья у данной категории лиц (Амирханян М.А., 2015; Арутюнов С.Д., 2011; Карпович Д.И., 2013; Костюк З.М., 2015; Кларик J.J., 2007; Ranalli D.N., 2005).

Анализ результатов проведённых исследований показал, что использование спортивных зубных шин может предотвратить развитие основных стоматологических заболеваний, а также уменьшить степень тяжести травм челюстно-лицевой области (Хан А.В., 2011; Арутюнов С.Д., Ибрагимов Т.И., Кузнецов В.В., Абовян Р.А., 2007).

Результаты проведенного социологического исследования показывают, что большинство спортсменов (64,3 %), занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, не информированы о том, что на фоне интенсивных тренировок возможно развитие патологических процессов в зубочелюстной системе. Такое мнение, формируется в связи с низкой вероятностью получения острых травм челюстно-лицевой области, в отличие от контактных видов спорта, например бокса, хоккея и борьбы, в которых число острых травм может достигать 25 % от общего количества спортивных повреждений (А.Б. Перегудов, 2016). Интересен тот факт, что 78,6 % спортсменов знают о необходимости применения спортивных шин во время занятий спортом, но только 7,0 % постоянно используют стандартные одночелюстные спортивные каппы, купленные в специализированном магазине, и не удовлетворены результатами их применения. Ни один спортсмен из числа опрошенных не использовал ранее индивидуальные спортивные зубные шины. Учитывая, низкую вероятность получения острых травм и большое количество недостатков стандартных спортивных шин,

данная категория спортсменов отказывается от их использования, что способствует повышению риска возникновения хронических травм зубочелюстной системы. Указанный факт подтверждается тем, что почти треть опрошенных спортсменов отмечают у себя симптомы функциональных нарушений (повышенный тонус мышц лица, чувство усталости в ВНЧС и повышенную стираемость зубов), при этом, наблюдается преимущественно бессимптомное течение данных заболеваний.

Известно, что на фоне перетренированности и снижения уровня стоматологического здоровья изменяется психологический статус спортсменов, повышается интенсивность и распространенность заболеваний зубочелюстной системы, что может негативно влиять на качество жизни спортсменов (Иорданская Ф.А., 2011; Карпович Д.И., 2012).

Результаты клинического исследования по оценке качества жизни спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, определения их эмоциональной сферы и психического состояния с помощью комплекса психодиагностических методов, основанных на самооценке состояния, показали, что силовые виды спорта не оказывают грубых нарушений, на физический компонент здоровья, то есть изучаемая группа спортивного сообщества оценивает данную составляющую своего здоровья выше, чем люди, не занимающиеся спортом. Вместе с тем, выявлено, что сниженные показатели по шкалам, характеризующим психологический компонент здоровья, демонстрируют наличие симптомов тревожного состояния.

Известно, что стоматологическая заболеваемость у спортсменов не просто остаётся на высоком уровне, но и выходит на первое место по сравнению с другими категориями населения (Амирханян М.А., 2015; Карпович Д.И., 2013; Костюк З.М., 2015). Так, 21,4 % обследованных нами пациентов основной группы указали на то, что после занятий спортом у них появляется повышенный тонус мышц лица, чувство усталости в них, дискомфорт в области височно-нижнечелюстного сустава. При пальпаторной

оценке состояния собственно жевательных мышц у 40,0 % пациентов были выявлены изменения, характеризующиеся патологическим тонусом и асимметрией активности.

В процессе сбора данных о стоматологическом статусе спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, было установлено, что среднее значение индекса КПУ равно $9,5 \pm 3,1$, что соответствует высокой степени интенсивности поражения твёрдых тканей зубов кариесом. При этом среднее значение отдельных показателей К, П и У равняется $2,3 \pm 1,3$; $7,2 \pm 2,7$; и $0,4 \pm 0,9$ соответственно. Анализ, полученных данных свидетельствует о доминировании значения «П» - пломба, и это является показателем того, что обследованные спортсмены вовремя обращаются за стоматологической помощью.

При оценке нуждаемости в лечении заболеваний пародонта с помощью индекса CRITN получены средние данные равные $2,5 \pm 0,8$, что является показателем неудовлетворительной гигиены полости рта, наличия твёрдых и мягких зубных отложений, а также отражает нуждаемость данной категории населения в проведении профессиональной гигиены полости рта, в устранении факторов способствующих задержке зубного налёта, а также в необходимости обучения пациентов правилам гигиены полости рта.

Анализ упрощенного индекса гигиены полости рта (У-ИГР), предназначенный для выявления зубного налёта, зубного камня и оценки гигиены полости рта, показал, что спортсмены имеют плохой уровень гигиены - $2,1 \pm 1,0$.

Показатели, полученные при оценке папиллярно-маргинально-альвеолярного индекса (РМА), позволили оценить степень протяженности и тяжести гингивита у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта. Среднее значение индекса РМА в основной группе равнялось $32,4\% \pm 12,2$, что свидетельствует о средней степени выраженности распространенности и интенсивности патологического процесса. При оценке

пародонтального индекса PI (Russel, 1956) у спортсменов-силовиков была выявлена начальная стадия пародонтита – $1,1 \pm 0,7$.

При изучении у обследованных основной группы характера некариозных поражений твердых тканей зубов, было установлено, что повышенная стираемость зубов и клиновидные дефекты встречались у 60 % пациентов, что свидетельствует о функциональной перегрузке отдельных структурных компонентов зубочелюстной системы спортсменов- силовиков.

На основе полученных данных был подсчитан индекс УСП (уровня стоматологической помощи), который составил 72 %, что соответствует удовлетворительному уровню оказания стоматологической помощи.

Результаты исследования состояния гемодинамики тканевого кровотока в системе микроциркуляции тканей пародонта с помощью доплерографии, у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, до проведённого лечения с применением спортивной зубной шины, демонстрируют достоверные отличия от показателей, полученных в группе контроля, а также соответствуют промежуточному состоянию между катаральным гингивитом и пародонтитом легкой степени тяжести: $V_{as} - 0,720 \pm 0,035$, $V_{am} - 0,401 \pm 0,091$, $V_{akd} - 0,360 \pm 0,120$, $Q_{as} - 0,033 \pm 0,003$, $Q_{am} - 0,019 \pm 0,004$, $RI - 0,556 \pm 0,258$, $PI - 2,236 \pm 0,041$.

Для выявления изменений биоэлектрической активности собственно жевательных мышц применялся метод интерферентной электромиографии. Регистрацию биопотенциалов собственно жевательных мышц провели у 30 спортсменов-силовиков, входящих в основную группу, при использовании ими разработанной персонализированной спортивной зубной шины, непосредственно после ее наложения и в отдаленные сроки наблюдения (через 12 месяцев от начала её использования). Также, для сравнительной оценки эффективности применения предлагаемой конструкции проведены исследования в основной группе при введении аналога спортивной зубной шины из этиленвинилацетата (ЭВА), традиционно применяемого спортсменами. В результате проведённого анализа электромиограмм

собственно жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, до лечения, было установлено, что в состоянии относительного функционального покоя без спортивной шины средняя амплитуда электромиографической (ЭМГ) активности справа составила $25,2 \pm 3,9$, слева $23,8 \pm 2,4$ мкВ, а в таком же состоянии с традиционной шиной из ЭВА – справа $24,1 \pm 3,7$, слева $22,0 \pm 1,9$ мкВ, при использовании новой конструкции спортивной зубной шины – справа $23,24 \pm 2,9$ мкВ, слева $21,7 \pm 2,02$. Полученные значения не превышали показатели, зарегистрированные в группе контроля. При этом, следует отметить наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования. Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей до лечения показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила $801,2 \pm 98,7$, слева $680,3 \pm 80,9$ мкВ, а в таком же состоянии с шиной из ЭВА – справа $768,6 \pm 75,4$, слева $648,3 \pm 81,7$ мкВ, с конструкцией зубной шины с мягким слоем – справа $625,1 \pm 106,1$, слева $623,6 \pm 105,5$ мкВ. При сравнении, полученных результатов, наблюдаются существенные отличия, свидетельствующие о том, что при использовании оригинальной конструкции спортивной зубной шины, в состоянии функционального нагружения, не только выравниваются значения электромиографической активности левой и правой собственно жевательных мышц, но и снижается амплитуда их биопотенциалов.

Таким образом, полученные результаты клинических исследований свидетельствуют о значительной распространённости основных стоматологических заболеваний у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта; отмечены высокие показатели индекса КПУ, довольно часто наблюдаются заболевания пародонта, преимущественно легкой степени тяжести. Установленные высокие показатели некариозных поражений зубов у спортсменов-силовиков, могут являться признаком наличия существенных функциональных изменений в краниомандибулярной

системе. Таким образом, результаты проведённого исследования свидетельствуют, что профессиональные мероприятия должны быть направлены как на стабилизацию индекса КПУ и снижение индекса СРІТN, так и на профилактику функциональных нарушений зубочелюстной системы. Также, у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, диагностируются функциональные нарушения гемодинамики, проявляющиеся в изменении показателей линейной и объёмной скорости тканевого кровотока. Было определено снижение линейных скоростей кровотока, и повышение индекса пульсации, индекс периферического сопротивления был достоверно снижен.

Сведения, полученные при оценке стоматологического статуса и психоэмоционального состояния спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, были подвергнуты статистической обработке с использованием методов корреляционного анализа. Результаты статистической обработки, полученных данных, демонстрируют тесную и значимую связь между такими важными эпидемиологическими индексами, как КПУ, СРІТN, а также наличием некариозных поражений твёрдых тканей зубов и параметрами качества жизни, характеризующими психический компонент здоровья.

На основании выявленных особенностей психоэмоционального и стоматологического статуса спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, был разработан комплекс лечебно-профилактических мероприятий в соответствии с актуальными представлениями о методах и подходах к лечению основных стоматологических заболеваний. В соответствии с показаниями содержание лечебных мероприятий включало в себя: лечение заболеваний пародонта; лечение кариеса и повышенной стираемости зубов; устранение клиновидных дефектов; замещение дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов с применением протетических конструкций.

Всем пациентам было проведено комплексное лечение имеющихся заболеваний пародонтального комплекса, включающее в себя мероприятия по профессиональной гигиене полости рта; обучение индивидуальной гигиене рта; подбор средств индивидуальной гигиены; стимулирование мотивации пациентов к сотрудничеству и самопомощи. У 11 (37 %) пациентов, имеющих легкую степень генерализованного пародонтита, проводился над- и поддесневой скейлинг. Закрытая очистка глубоких пародонтальных карманов заключалась в сочетании скейлинга с окончательным выравниванием и полировкой поверхности корня с помощью кюрет Грейси (фирмы Deppeler, Швейцария) и антисептической обработкой 2 % раствором хлоргексидина. Избирательное шлифование твердых тканей зубов по методу Дженкельсона было проведено у 8 пациентов (27 %). Рекомендовано проведение пластики уздечки нижней губы – 4 (13 %) пациентам, уздечки верхней губы – 3 (10 %), уздечки языка - 2 (7 %) обследованным. Поддерживающее пародонтологическое лечение пациентам с диагнозом пародонтит осуществлялось каждые три месяца в течение всего периода наблюдения.

Лечение кариеса было проведено 26 (87 %) пациентам в соответствии с протоколом лечения данного заболевания (общее количество пломб – 68), особое внимание уделяли выбору композиционного материала. Предпочтение отдавалось материалам с высокой твердостью и износоустойчивостью – нанокомпозиционным пломбировочным материалам - Filtek Supreme XT и Ceram-X, при этом бугры зубов формировали не выраженно. При замещении дефектов твердых тканей зубов отдавалось предпочтение вкладкам типа onlay. Изготавливались микропротезы из композитных (Filtek Supreme XT (3M-ESPE) и Ceram-X (DENTSPLY)) и керамических материалов (HeraCeramPress (Heraeus Kulzer)) (общее количество изготовленных вкладок – 11).

Устранение клиновидных дефектов было проведено 18 (60 %) пациентам (общее количество пломб – 44) с использованием микротонкого

(текучего) композита, имеющего высокие эластичные свойства Aelite flo LV (Bisco).

У 9 (30 %) пациентов была диагностирована локализованная форма повышенной стираемости зубов 1 степени тяжести смешанной формы. Лечение данной формы патологии было проведено терапевтическим методом, который включал в себя реминерализующую терапию курсом 10 – 15 аппликаций фторсодержащего лака Бифлюорид (VOCO) через день, а также устранение фасеток стирания на жевательных поверхностях и режущих краях зубов композиционными наноуполненными пломбирочными материалами Filtek Supreme XT (3M-ESPE) и Ceram-X (DENTSPLY). Лечение данного заболевания совмещали с коррекцией ранее изготовленных реставраций.

Замещение дефектов зубов металлокерамическими искусственными коронками провели 6 (20 %) пациентам. У 11 (37 %) пациентов имелись дефекты зубных рядов малой протяженности, 5 (17 %) из них было проведено протетическое лечение с помощью несъемных металлокерамических и цельнолитых мостовидных протезов, а остальным 6 (20 %) имплантация.

С целью профилактики функциональных нарушений зубочелюстной системы разработана рациональная конструкция индивидуализированной спортивной зубной шины с оптимальными эстетическими, прочностными и эластическими свойствами для спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, из этиленвинилацетата «Drufosoft» (модуль Юнга $17,1 \pm 1,58$ МПа) и винилполисилоксана «Ufi Gel P» (модуль Юнга $0,34 \pm 0,1$ МПа). Разработанная конструкция имеет следующие конструкционные элементы: - отпечатки бугров зубов-антагонистов на окклюзионной поверхности шины, которые позволяют удерживать нижнюю челюсть в правильном центрическом положении в момент нагрузки; - мягкий (амортизирующий) компонент из силиконового материала, расположенный на жевательной поверхности между двумя слоями эластического материала,

который, нейтрализуя повышенную нагрузку, предотвращает развитие гипертонуса жевательных мышц; перемычка в виде дуги, соединяющая базисы шины, и выполняющая роль заслона для языка; сформированный зазор между резцами и клыками, предохраняющий зубы от повреждений, связанных с перегрузкой.

Метод биомеханического анализа, предложенной спортивной зубной шины, позволил теоретически доказать снижение уровня неблагоприятных функциональных нагрузений в эмали зубов на 15 %, что является обоснованием эффективности использования предложенной конструкции, по сравнению с традиционной конструкцией из ЭВА.

Результаты проведённой лечебно-профилактической работы у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, свидетельствуют об уменьшении воспалительных явлений в тканях пародонтального комплекса, что подтверждается достоверным снижением индексов У-ИГР, РМА и PI через 6 и 12 месяцев

Так, значение индекса У-ИГР через 6 месяцев с $2,1 \pm 1,0$ изменилось на $1,4 \pm 0,7$ (33 %), а через 12 месяцев - $0,6 \pm 0,3$ (71 %). Значение индекса РМА после комплексного этиопатогенетического лечения у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, уменьшилось с $32,4\% \pm 12,2$, через 6 месяцев до $19,0\% \pm 6,2$ (41 %), а через 12 месяцев до $6,5\% \pm 5,6$ (80%). Пародонтальный индекс (PI) у пациентов основной группы, также имел положительную динамику и достоверно снижался с $1,1 \pm 0,7$ до $0,7 \pm 0,5$ (36 %) через 6 месяцев, и до $0,3 \pm 0,2$ (72 %) через 12 месяцев от начала терапии.

В отдаленные сроки наблюдения из 68 пломб, замещающих дефекты твердых тканей зубов кариозного происхождения, - 2 (3 %) были несостоятельны и требовали замены. При оценке состояния зубов, восстановленных керамическими и композитными вкладками, выявлено, что в 100 % клинических ситуаций конструкции сохранили своё первоначальное состояние. Также сохранена целостность 42 (95 %)

реставраций, замещающих клиновидные дефекты зубов. Процесс стираемости зубов стабилизировался у всех пациентов (100 %) основной группы. Анализ результатов проведённого ортопедического лечения у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, также демонстрирует стабильное состояние изготовленных металлокерамических искусственных коронок и металлокерамических мостовидных протезов.

Результаты исследования состояния гемодинамики тканевого кровотока в системе микроциркуляции тканей пародонта у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, после проведённого лечения пациентов основной группы демонстрируют, что показатели линейной и объёмной скорости тканевого кровотока динамически изменились и постепенно приблизились к оптимальным значениям пациентов группы контроля. Данный факт демонстрирует показатель наглядности для данных параметров. Так, средний показатель наибольшей систолической скорости по кривой средней скорости (V_{as}) в тканях пародонта у пациентов основной группы увеличился на 1,2 % ($p < 0,05$). Значение средней линейной скорости по кривой средней скорости (V_{am}) увеличилось на 7,5 % ($p < 0,05$). Уровень конечной диастолической скорости по кривой средней скорости (V_{akd}) увеличился на 12,2 % ($p < 0,05$). Показатели объёмной скорости кровотока, такие как: максимальной объёмной систолической скорости по кривой средней скорости (Q_{as}) увеличился на 3,0 % ($p < 0,05$), максимальной объёмной скорости по кривой средней скорости (Q_{am}) – на 5,3 % ($p < 0,05$). Индекс Гослинга (PI) снизился на 28,6 % ($p < 0,05$). Результат усредненного индекса сопротивления Пурсело (RI), отражающего сопротивление кровотоку дистальнее места измерения увеличился на 32,5 % ($p < 0,05$).

Результаты количественного анализа параметров доплерограмм спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, в отдаленные сроки наблюдения, не выявили достоверных отличий между изучаемыми параметрами по сравнению с таковыми группы контроля, что свидетельствует о благоприятном влиянии проведённого лечения и об

отсутствии отрицательного воздействия конструкции спортивной зубной шины на ткани пародонтального комплекса зубов.

В отдаленные сроки наблюдения, также изучены результаты ЭМГ - активности собственно жевательных мышц у спортсменов в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти, и получены следующие данные: в положении без шины справа - $23,3 \pm 3,1$ мкВ, слева - $23,0 \pm 2,8$, в положении с шиной с мягким слоем справа - $24,1 \pm 3,3$ мкВ, слева - $23,4 \pm 3,2$ мкВ. Результаты анализа электромиограмм собственно жевательных мышц через 12 месяцев использования спортивной зубной шины, в состоянии относительного функционального покоя, не выявили достоверных отличий между амплитудами биопотенциалов исследуемых мышц по сравнению с исходным состоянием, тем не менее, асинхронность в работе жевательных мышц была практически устранена. Анализ электромиограмм собственно жевательных мышц при максимальном сжатии челюстей показал, что амплитуда биопотенциалов жевательных мышц в положении без шины справа составила $389,9 \pm 32,5$, слева $388,0 \pm 31,9$ мкВ, а в таком же состоянии с шиной с силиконовым слоем – справа $390,5 \pm 19,3$, слева $389,9 \pm 17,8$ мкВ. При сравнении, полученных результатов с показателями группы контроля, достоверных отличий не наблюдалось, что свидетельствует о благоприятном влиянии конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

Анализ полученных данных при определении показателя наглядности, демонстрирует следующие положительные изменения в состоянии собственно жевательных мышц спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта: при максимальном напряжении жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины показатели ЭМГ - активности правой жевательной мышцы уменьшились на 51,3 %, а левой – 43,0 %, а в таком же состоянии с предложенной нами шиной справа на – 37,6 %, слева на – 37,5 %.

Таким образом, результаты проведённого клинического исследования показали, что у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, имеется нарушение координации в деятельности собственно жевательных мышц, которое, как известно, может приводить к нарушению соотношения структурных элементов височно-нижнечелюстного сустава. При использовании разработанной конструкции спортивной зубной шины наблюдается нормализация функционального баланса жевательных мышц, а, следовательно, нормализуется работа не только височно-нижнечелюстного сустава, но и всех элементов краниомандибулярного комплекса. Полученные данные свидетельствуют о рациональности применения спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта.

Анализ стандартизированных показателей анкеты оценки качества жизни SF-36, анкетного интервьюирования по госпитальной шкале тревоги и депрессии HADS, шкалы уровня тревоги и депрессии по Спилбергеру-Ханину спортсменов-силовиков, показывают, что через год после проведённого лечения взгляды пациентов на состояние своего здоровья изменились по всем показателям в лучшую сторону. Следовательно, можно сделать вывод об эффективности проведённых лечебно-профилактических мероприятий, которые повысили уровень качества жизни данной категории населения.

Состоятельность используемых конструкций спортивных зубных шин в отдаленные сроки наблюдения оценивали с помощью интегрального метода, предложенного В.В. Кузнецовым (2008), основанного на определении целостности спортивной зубной шины, цветостойкости конструкционного материала и наличия микробного налёта на элементах конструкции.

По результатам наблюдений был высчитан процент для каждого показателя от общего количества обследованных. После наложения конструкции пациенты не предъявляли жалобы на дискомфорт и неприятные ощущения, отмечали хорошую фиксацию конструкции на челюсти.

По результатам проведённого анализа через год после применения оригинальной конструкции спортивной зубной шины в 85 % случаев была сохранена её целостность, повреждение окклюзионной поверхности конструкции произошло в 15 % случаев. В 95 % - отсутствовали какие-либо изменения в цвете конструкционного материала. Очаги микробного налёта не выявлены в 74 % случаев, в 24 % - определялись отдельные очаги, а в 2 % случаев - имелись большие участки налёта. У 100 % обследованных спортивная шина не оказала отрицательного влияния на слизистую оболочку полости рта, не вызывала неприятных ощущений в полости рта, сохраняла хорошую фиксацию в течение всего периода использования, отсутствовали какие-либо травмы и повреждения зубочелюстной системы связанные с занятиями спортом.

Таким образом, предлагаемый метод коррекции структурно-функциональных изменений, формирующихся в зубочелюстной системе спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, с помощью рациональной конструкции спортивной зубной шины позволяет: нормализовать функциональное состояние мышечного комплекса краниомандибулярной системы, повысить эффективность лечебно-профилактических мероприятий, направленных на поддержание уровня стоматологического здоровья и снижение риска развития основных стоматологических заболеваний у спортсменов, повышая качество жизни.

ВЫВОДЫ

1. Стоматологический статус спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, характеризуется не только значительной распространенностью основных стоматологических заболеваний (индекс КПУ $9,5 \pm 3,1$; СРІТN $2,5 \pm 0,8$), но и высоким процентом (60 %) некариозных поражений твёрдых тканей зубов. Показатели стоматологического статуса имеют тесную и значимую связь с параметрами качества жизни, определяющими психический компонент здоровья. Выявлена высокая нуждаемость данной категории спортсменов в применении спортивных зубных шин.

2. Разработана рациональная конструкция индивидуализированной спортивной зубной шины для спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, выполненная из этиленвинилацетата «Drufosoft» (модуль Юнга $17,1 \pm 1,58$ МПа) и винилполисилоксана «Ufi Gel P» (модуль Юнга $0,34 \pm 0,1$ МПа) с оптимальными эстетическими, прочностными и эластическими свойствами.

3. С помощью метода биомеханического анализа доказано, что применение рациональной конструкции спортивной зубной шины позволит снизить уровень неблагоприятных функциональных нагрузений в эмали зубов на 15 %.

4. Клиническая эффективность применения рациональной конструкции спортивной зубной шины у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, подтверждается уменьшением ЭМГ-активности собственно жевательных мышц через 12 месяцев после её использования: справа с $801,2 \pm 98,7$ до $389,9 \pm 32,5$ мкВ (на 51 %), слева с $680,3 \pm 80,9$ до $388,0 \pm 31,9$ мкВ (на 43 %); нормализацией показателей микроциркуляции в тканях пародонта за счёт: снижения индекса Гослинга на 28,6 % и увеличения индекса сопротивления Пурсело на 32,5 %.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для повышения эффективности результатов комплексного стоматологического лечения и нормализации функционального состояния зубочелюстной системы спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, рекомендовано применение индивидуальных конструкций спортивных зубных шин с дополнительно введенным мягким силиконовым слоем.

2. Для эффективного снижения повышенных функциональных нагрузок, развивающихся в зубочелюстной системе спортсменов, при изготовлении индивидуализированных спортивных зубных шин в конструкцию необходимо ввести следующие элементы: отпечатки бугров зубов-антагонистов, сформированные на окклюзионной поверхности шины; мягкий (амортизирующий) слой силиконового материала; дугу, соединяющую базисы шины и выполняющую роль заслона для языка.

3. Индивидуальные защитные спортивные зубные шины рекомендуется использовать при хорошем уровне гигиены полости рта. Необходимо осуществлять качественный гигиенический уход за конструкцией.

4. Замена спортивной зубной шины должна производиться по следующим показаниям: после вновь проведенного ортопедического лечения; утраты зубов; при появлении новых реставраций, изменяющих форму и размеры зубов, а также при повреждении слоёв конструкции.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абовян, Р.А. Профилактика стоматологических заболеваний у бойцов Отряда милиции особого назначения в период выполнения служебно-боевых задач: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Р.А. Абовян. – М., 2010. – 15 с.
2. Альтер, Ю.М. Базисный материал на основе полиуретана «Денталур» для съемных зубных протезов: учебное пособие для врачей стоматологов-ортопедов и зубных техников / Ю.М. Альтер, М.Ю. Огородников. – М.: Научно-исследовательский институт резиновых и латексных изделий; Московский государственный медико-стоматологический университет Росздрава, 2007. – С. 5–20.
3. 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.
4. Антонова, И.Н. Роль нарушений адаптации в патогенезе воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов: автореф. дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.21 / И.Н. Антонова. – СПб., 2008. – С. 20–25.
5. Апанасенко, Г. Современные подходы к оценке состояния уровня здоровья спортсменов и его коррекция / Г. Апанасенко, Н. Морозов // Ліки України. – 2002. – № 9. – С. 52–54.
6. Арутюнов, С.Д. Материал для спортивных зубных шин: Пат. 2302853 РФ от 2007 г. / С.Д. Арутюнов, В.Н. Трезубов, В.В. Кузнецов. – Бюл. № 20 (11). – С. 334–335.
7. Арутюнов, С.Д. Спортивные зубные шины: Пат. 2306163 РФ от 2007 г. / С.Д. Арутюнов, В.В. Кузнецов, Р.А. Абовян. – Бюл. № 26 (111). – 578 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. Балалаева, Н.М. Применение полиуретана СКУ-ПФЛ как базисного материала для изготовления боксёрских шин и пластиночных зубных протезов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Н.М. Балалаева. – Пермь, 1983. – 196 с.
11. Ван Нурт, Р. Основы стоматологического материаловедения: учеб. пособие / Р. ван Нурт; пер. с англ. «Инкоралрус». – 2-е изд. – КМК-Инвест, 2004. – 304 с. – ISBN 5-9900267-1-4.
12. Взаимосвязь гигиены рта и сплент-терапии у пациентов с бруксизмом / Е.И. Бойкова, П.Н. Гелетин, Н.В. Гинали, В.Г. Морозов, С.В. Кирюшенкова // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 73–75.
13. Виттхен, Г.У. Энциклопедия психического здоровья / Г.У. Виттхен. – М.: Алетейа, 2006. – 552 с.
14. Влияние окклюзионной каппы на электромиографические характеристики жевательных мышц / А.В. Силин, Е.И. Семелева, Е.А. Сатыго, Т.М. Синицина // Материалы XIX международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – СПб., 2014. – 128 с.
15. Возможности психологической диагностики влияния хронического психофизического стресса на возникновение воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов / Л.Ю. Орехова, И.Н. Антонова, Н.Н. Розанов, Е.Р. Исаева, Е.М. Кулыгина // Ученые записки. – 2005. – Т. XII, № 2. – С. 21–23.
16. Воробьев, В.С. Некоторые особенности стоматологических заболеваний у спортсменов / В.С. Воробьев, Н.Я. Лагутина, С.А. Кирюхина // Стоматолог. – 2002. – № 3. – С. 52–54.

17. Гаврилов, Е.И. Ортопедическая стоматология: учебное пособие для вузов / Е.И. Гаврилов, А.С. Щербаков. – 4-е изд., доп. – СПб., 1994. – 536 с.
18. Гаврилова, Е.А. Одонтогенный очаг в спорте / Е.А. Гаврилова, В.Г. Кобрин. – СПб., 2005. – 111 с.
19. Гаврилова, Е.А. Стрессорный иммунодефицит у спортсменов: монография / Е.А. Гаврилова. – М.: Советский спорт, 2009. – 192 с.
20. Гасымова, З.В. Взаимосвязь зубочелюстно-лицевых аномалий с ротовым дыханием, нарушенной осанкой и способы комплексного лечения / З.В. Гасымова // Стоматология для всех. – 2003. – № 1. – С. 22–25.
21. Герасимова, Л.П. Диагностика и лечение патологической стираемости зубов, осложненной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Л.П. Герасимова, Б.Р. Якупов // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Профилактика стоматологических заболеваний и осложнений», 21–22 октября 2008 г. – Уфа, 2008. – С. 171–172.
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. Герасимова, Л.П. Опыт применения релаксирующей каппы у пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом / Л.П. Герасимова, И.Р. Губайдуллин, Б.Р. Якупов // Научный прорыв 2011 года / Башкирский государственный медицинский университет. – Уфа, 2011. – С. 59–60.
24. Гонтарь, Е.А. Изучение влияния психосоматического статуса на интенсивность кариеса зубов / Е.А. Гонтарь, А.Е. Гаврилов // Вісник стоматології. – 2008. – № 1. – 25 с.
25. Грудянов, А.И. Методы профилактики заболеваний пародонта и их обоснование / А. И. Грудянов // Стоматология. – 1995. – № 3. – 21–24 с.

26. Давыдов, В.В. Исследование концентрации молекул средней массы у спортсменов со стрессорной кардиомиопатией / В.В. Давыдов, О.А. Чурганов, Е.А. Гаврилова // Вестник аритмологии. – 2002. – № 26. – С. 98–99.
27. Дембо, А.Г. Значение очагов хронической инфекции и иммунологической реактивности в заболевании у спортсменов / А.Г. Дембо // Заболевания и повреждения при занятиях спортом / под ред. А.Г. Дембо. – 3-е изд., перераб. и доп. – Л.: Медицина, 1991. – 336 с.
28. Дисфункции височно-нижнечелюстного сустава и их лечение окклюзионными шинами / П.Г. Сысолятин, В.А. Иванов, В.Т. Кирсанов [и др.] // МРЖ. – 1990. – № 6. – С. 63–68.
29. Домбровский, А.А. Профилактика травматизма зубочелюстной системы при помощи ротового предохранителя у спортсменов, занимающихся боксом: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / А.А. Домбровский. – Рига, 1969. – 17 с.
30. Жулёв, Е.Н. Челюстно-лицевая ортопедическая стоматология: пособие для врачей / Е.Н. Жулёв, С.Д. Арутюнов, И.Ю. Лебеденко. – М.: Медицинское информационное агентство, 2008. – 149. – 387 с.
31. Журули, Н.Б. Профилактика спортивных травм челюстно-лицевой области у борцов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Н.Б. Журули. – М., 1975. – 267 с.
32. Загорский, В.А. Протезирование при полной адентии / В.А. Загорский. – М.: Медицина, 2008. – 376 с.
33. Зенков, Л.Р. Функциональная диагностика нервных болезней: руководство для врачей / Л.Р. Зенков, М.А. Ронкин. – 5-е изд. – М.: МЕДпрессинформ, 2013. – 281 с.
34. Ибрагимов, Т.И. Спортивные зубные шины: Пат. 2424027 РФ от 2011 г. / Т.И. Ибрагимов, А.В. Хан; Бюл. № 20. – 276 с.
35. Изменение стандартизированных показателей поверхностной электромиографии жевательных мышц при использовании окклюзионных капп

- у пациентов с остеоартрозом височно-нижнечелюстных суставов / А.В. Силин, Е.А. Сатыго, Е.И. Семелева, Т.М. Синицина // Институт стоматологии. – 2014. – № 1 (62). – С. 60–61.
36. 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. – 38–41 с.
37. 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.
38. Инструкция по обработке данных, полученных с помощью опросника SF-36 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf7sf36.pdf>. (дата обращения: 12.09.2015).
39. Иорданская, Ф.А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов – резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования): монография / Ф.А. Иорданская. – М.: Советский спорт, 2011. – 142 с.
40. Исаева, Е.Р. Механизмы психологической адаптации спортсменов и их взаимосвязь с воспалительными заболеваниями пародонта (ВЗП) / Е.Р. Исаева, И.Н. Антонова // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2009. – № 4 (50). – 45–51 с.
41. Карпович, Д.И. Место стоматологии в современной спортивной медицине / Д.И. Карпович, А.В. Смоленский, А.В. Михайлова // Лечебная физкультура и спортивная медицина. – 2011. – № 12. – 55–58 с.
42. Карпович, Д.И. Некоторые особенности стоматологической заболеваемости спортсменов / Д.И. Карпович, А.В. Смоленский, А.В. Михайлова // Материалы III всероссийского конгресса «Медицина для спорта – 2013» – III научно-практической конференции «Реабилитация при патологии опорно-двигательного аппарата». – 2013. – Т. 1, № 10. – 123 с.

43. Карпович, Д.И. Стоматологическая заболеваемость спортсменов, современные представления / Д.И. Карпович, А.В. Смоленский, А.В. Михайлова // Вестник новых медицинских технологий. – 2012. – Т. XIX, № 2. – С. 55–57.
44. Карпович, Д.И. Стоматологическая патология у спортсменов / Д.И. Карпович, И.А. Шугайлов // Тезисы научно-практической конференции «Спортивная медицина. Современное состояние, проблемы и перспективы. Сочи 2010». – Сочи, 2010. – 158 с.
45. Качество жизни – новое гуманистическое направление в медицине / К.Г. Гуревич [и др.] // Cathedra. – 2006. – № 2. – С. 62–64.
46. Кобрин, В.Г. Характеристика и оценка патогенности одонтогенных очагов хронической инфекции у спортсменов: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / В.Г. Кобрин. – СПб., 2004. – 159 с.
47. Костюк, З.М. Взаимосвязь показателей соматического и стоматологического здоровья у спортсменов 15–18 лет в игровых и циклических видах спорта в подготовительном периоде спортивной подготовки: дис. ... канд. мед. наук: 14.03.11, 14.01.14 / З.М. Костюк. – М., 2015. – С. 22–23.
48. Костюк, З.М. Изучение стоматологической и соматической заболеваемости у спортсменов-ребцов 15–18 лет / З.М. Костюк, А.Г. Пономарева, М.А. Саркисян // Вестник спортивной науки. – 2014. – № 5. – 37–41 с.
49. Костюк, З.М. Особенности профилактики воспалительных заболеваний пародонта и кариеса зубов у спортсменов-юниоров / З.М. Костюк // Dental Forum. – 2014. – № 4. – С. 53.
50. Костюк, З.М. Сравнительная оценка стоматологической и соматической заболеваемости юниоров, занимающихся гандболом и греблей / З.М. Костюк // Dental Forum. – 2014. – № 3. – 26–30 с.
51. Кречина, Е.К. Применение метода ультразвуковой доплерографии для оценки тканевого кровотока при воспалительных заболеваниях пародонта: пособие для врачей / Е.К. Кречина, Э.Н. Рахимова, М.Б. Гирина. – М., 2005. – 14 с.

52. Кузнецов, В.В. Профилактика травмы зубочелюстного аппарата у спортсменов и лиц, выполняющих силовые упражнения: дис. ... канд. мед. наук. 14.00.14 / В.В. Кузнецов. – М., 2007. – 13 с.
53. Кузьмин, Д.В. Самооценка здоровья спортсменами и ее психологическая коррекция: автореф. дис. ... канд. психол. наук: 13.00.04 / Д.В. Кузьмин. – СПб., 2013. – 24 с.
54. Куроедова, В.Д. Состояние жевательных и височных мышц при дистальном прикусе и его изменении в процессе лечения: дис. ... канд. мед. наук : 14.00.14 / В.Д. Куроедова. – Полтава, 1981. – 170 с.
55. Лебеденко, И.Ю. Клинические методы диагностики функциональных нарушений зубочелюстной системы: учебное пособие / И.Ю. Лебеденко, С.Д. Арутюнов. – М.: МЕДпресс-информ, 2006. – 68 с.
56. Лебеденко, И.Ю. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии: учебное пособие для вузов / И.Ю. Лебеденко, Т.И. Ибрагимов, А.Н. Ряховский. – М.: Медицинское информационное агентство, 2003. – С. 125–128.
57. Левин, М.Я. Показатели местного иммунитета полости рта у спортсменов с воспалительными заболеваниями пародонта / М.Я. Левин // Пародонтология. – 2000. – № 1. – С. 19–20.
58. Лесных, Ю.В. Кариес у спортсменов разного пола и возраста / Ю.В. Лесных, М.Я. Левин, Б.С. Молдобаев // Спорт и здоровье: тезисы XXV (юбилейной) всесоюзной конференции по спортивной медицине (Киев). – М., 1991. – С. 160–161.
59. Лесных, Ю.В. Местный иммунитет полости рта и функциональное состояние спортсменов с основными стоматологическими заболеваниями: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Ю.В. Лесных. – Малаховка (Моск. обл.), 1999. – 25 с.
60. Лесных, Ю.В. Состояние полости рта у спортсменов / Ю.В. Лесных // Вестник спортивной медицины России. – 1997. – Т. 15, № 2. – С. 20–23, 25–26.

61. Лесных, Ю.В. Состояние полости рта у спортсменов / Ю.В. Лесных // Материалы XXIV всесоюзной конференции по спортивной медицине «Актуальные проблемы спортивной медицины». – М., 1990. – С. 176–181.
62. Лобанова, В.А. Осведомлённость спортсменов и спортивных врачей в вопросах сохранения стоматологического здоровья / В.А. Лобанова, А.М. Хамадеева // Стоматология. – 2008. – № 5. – С. 18–22.
63. Лобанова, В.А. Стоматологический статус спортсменов / В.А. Лобанова, А.М. Хамадеева, Г.Д. Коробов // Материалы 16-го всероссийской науч. конф. Труды XI съезда Стоматологической ассоциации России. – М., 2006. – С. 205–206.
64. Макарова, Г.А. Спортивная медицина: учебник / Г.А. Макарова. – М.: Сов. спорт, 2003. – 480 с.
65. Марокко, И.Н. Биохимия минерализованных тканей полости рта / И.Н. Марокко, Ю.А. Петрович, Д.Д. Сумароков // Основы стоматологической биохимии. – 2-е изд. – М.: МГМСУ, 2000. – С. 23–25.
66. Мартынова, Е.Ю. Влияние различных эмоциональных состояний на клинико-биохимические показатели ротовой жидкости при стоматологических заболеваниях: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Е.Ю. Мартынова. – Ростов н/Д, 2006. – 21 с.
67. Массарский, А.С. Стоматологические проблемы у спортсменов / А.С. Массарский // Материалы второго международного конгресса «Спорт и здоровье», 21–23 апреля 2005 г. – СПб., 2005. – С. 178–179.
68. Молдобаев, Б.С. Состояние тканей пародонта у юных спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / Б.С. Молдобаев. – Л., 1991. – 21 с.
69. Момот, Д.А. Влияние особенностей структуры личности и актуального психического состояния на представление о собственном здоровье у спортсменов / Д.А. Момот, Д.В. Кузьмин // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 1 (83). – С. 107–112.

70. Момот, Д.А. К вопросу о применении тестов самооценки психологического и физического благополучия спортсменов / Д.А. Момот, Д.В. Кузьмин, С.В. Балувев // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2012. – № 10 (92). – С. 116–120.
71. Муравлев, А.В. Механические свойства материала «Боксил-экстра» / А.В. Муравлев, П.В. Чистяков, В.В. Кузнецов // Международная научная конференция «Современные проблемы математики, механики, информатики»: тезисы докладов. – Тула, 2005. – С. 239–240.
72. Муравлев, А.В. Использование модели Муни-Ривлина для описания свойств материала «Боксил-Экстра» / А.В. Муравлев, П.В. Чистяков, В.В. Кузнецов // Ломоносовские чтения. Тезисы докладов научной конференции МГУ им. М.В. Ломоносова. – М.: Изд-во Московского государственного университета, 2006. – С. 37–38.
73. Новик, А.А. Руководство по исследованию качества жизни в медицине / А.А. Новик, Т.И. Ионова. – СПб.: Нева; М.: ОЛМА-ПРЕСС Звездный мир, 2002. – 320 с.
74. Об утверждении правил вида спорта «бокс» [Электронный ресурс]: Приказ Минспорта России от 04.04.2014 № 206. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=603506> (дата обращения: 12.12.2015).
75. Оводова, Г.Ф. Стоматологическое здоровье в аспекте показателей качества жизни: дис. ... канд. мед. наук: 14.01.21 / Г.Ф. Оводова. – СПб., 2009. – 25 с.
76. Огородников, М.Ю. Новый класс конструкционных материалов на основе полиуретана для ортопедической стоматологии: дис. ... д-ра мед. наук: 14.00.14 / М.Ю. Огородников. – М., 2004. – 265 с.
77. 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. 31–36.
78. Окнин, В.Ю. Проблема утомления, стресса и хронической усталости / В.Ю. Окнин // Русский медицинский журнал. – 2004. – Т. 12, № 5. – С. 21–28.
79. Ортопедическая стоматология: национальное руководство / под ред. И.Ю. Лебедеико, С.Д. Арутюнова, А.Н. Ряховского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – С. 369–372, 579.
80. Ортопедическая стоматология: учеб. пособие для студ. мед. вузов / А.С. Щербаков, Е.И. Гаврилов, В.Н. Трезубов, Е.Н. Жулев. – СПб.: Фолиант, 1998. – 576 с.
81. Персин, Л.С. Значение электромиографии при комплексном обследовании ортодонтического пациента / Л.С. Персин, А.Ю. Порохин // Наука – практике: научная сессия ЦНИИС, посвященная 35-летию института. – М., 1998. – С. 238–240.
82. Петросов, Ю.А. Диагностика и ортопедическое лечение заболеваний ВНЧС / Ю.А. Петросов. – Краснодар: Советская Кубань, 2007. – 58 с.
83. Попов, В.Л. Механика контактного взаимодействия и физика трения. От нанотрибологии до динамики землетрясений / В.Л. Попов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 352 с.
84. Поюровская, И.Я. Эластопласт – новый материал для изготовления боксёрских шин / И.Я. Поюровская, Б.П. Пашинин, И.И. Ревзин // Стоматология. – 1972. – № 1. – С. 91–91.
85. Проект Федеральной государственной программы первичной профилактики стоматологических заболеваний среди населения России 22.03.2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.e-stomatology.ru/star/work/2011/program_profilactic_project.doc (дата обращения: 16.12.2016).

86. Профилактика стоматологических заболеваний у спортсменов / Л.Ю. Орехова, С.Б. Улитовский, Т.В. Кудрявцева [и др.]. – СПб., 2005. – 237 с.
87. Психологическая компонента комплексного лечения пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, осложненного гипертонусом жевательных мышц / Е.И. Бойкова, А.Н. Карелина, Н.В. Гинали, К.В. Якунин, П.Н. Гелетин, В.Г. Морозов, М.В. Сотникова // Ученые записки ОГУ. – 2014. – № 7 (63). – С. 28–30.
88. Пшенникова, М. Г. Феномен стресса, эмоциональный стресс и его роль в патологии / М. Г. Пшенникова // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2011. – № 2. – С. 26–30.
89. Ратницына, И.Л. Клинико-иммунологическое обоснование диагностики и профилактики заболеваний пародонта у спортсменов в условиях интенсивных тренировок: дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / И.Л. Ратницына. – СПб., 1997. – 15 с.
90. Речкалов, А.В. Психологический статус спортсменов разных специализаций / А.В. Речкалов, Л.Н. Смелышева, О.Л. Пшеничникова // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 6. – С. 47–49.
91. Розанов, Н.Н. Особенности воспалительных заболеваний пародонта у представителей разных видов спорта / Н.Н. Розанов // Пародонтология. – 2009. – № 4 (53). – С. 42–45.
92. Розанов, Н.Н. Влияние психофизического стресса на снижение местной иммунной защиты и формирование воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) у спортсменов / Н.Н. Розанов, И.Н. Антонова // Медицинская иммунология. – 2005. – Т. 7, № 2–3. – 236 с.
93. 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.

94. Розенфельд, А.С. Стресс и некоторые проблемы адаптационных перестроек при спортивных нагрузках / А.С. Розенфельд, Е.И. Маевский // Теория и практика физической культуры. – 2004. – № 4. – С. 39–44 с.
95. Савельев, В.В. Влияние взаимоотношения зубных рядов на силовые показатели и скоростные реакции профессиональных спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / В.В. Савельев. – М., 2012. – С. 9–11.
96. Садыкова, Н.А. Система поддержки принятия решений врача при коррекции психофизиологического состояния спортсменов методом адаптивного биоуправления: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.11.17 / Н.А. Садыкова. – СПб., 2012. – С. 17–19.
97. Свирина, О.А. Комплексный подход в диагностике, лечении и профилактике воспалительных заболеваний пародонта у спортсменов: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.21 / О.А. Свирина. – СПб., 2005. – 18 с.
98. Связь стоматологической патологии с перенапряжением у спортсменов / [Н.П. Янышева и др.] // Физиология, бальнеология и реабилитация. – 2003. – № 5. – С. 34.
99. Семелева, Е.И. Результаты применения хондропротектора «Пиаскледин» в комплексном лечении остеоартроза височно-нижнечелюстных суставов / Е.И. Семелева, А.В. Силин, А.М. Лиля // Материалы XVII междунар. конф. челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – СПб., 2012. – С. 175–176.
100. Семелева, Е.И. Применение позиционера нижней челюсти в комплексном лечении остеоартроза височно-нижнечелюстных суставов / Силин А.В., Семелева Е.И. // Материалы XV международной конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – СПб., 2010. – С. 173–174.
101. Семелева, Е.И. Диагностика и лечение зубочелюстных аномалий, осложнённых остеоартрозом височно-нижнечелюстных суставов: авто-

- реф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Е.И. Семелева. – СПб., 2014. – С. 15–16.
102. Семелева, Е.И. Дисфункция височно-нижнечелюстных суставов, клинико-лучевые проявления / Е.И. Семелева, Е.А. Ярнова // Актуальные вопросы клинической и экспериментальной медицины – 2010: сб. тез. науч.- практ. конф. молодых ученых. – СПб, 2010. – С. 71–72.
103. Сергеева, Е.А. Состояние некоторых функциональных систем организма спортсменов с воспалительными заболеваниями пародонта в динамике тренировочного цикла: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.51 / Е.А. Сергеева. – СПб., 2005. – 19 с.
104. Сидоренко, Г.И. Зуботехническое материаловедение: учебное пособие / Г.И. Сидоренко. – К.: Выща шк. Головное изд-во, 1988. – 184 с.
105. Силин, А.В. Поверхностная электромиография височных и собственно жевательных мышц в диагностике мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстных суставов / А.В. Силин, Е.А. Сатыго, Е.И. Семелева // Клиническая стоматология. – 2013. – № 2 (66). – С. 22–24.
106. Силин, А.В. Применение позиционера нижней челюсти в комплексном лечении остеоартроза височно-нижнечелюстных суставов / А.В. Силин, Е.И. Семелева // Материалы XV международной конференции челюстно-лицевых хирургов и стоматологов «Новые технологии в стоматологии». – СПб., 2010. – С. 173–174.
107. Силин, А.В. Результаты психометрического состояния пациентов с симптомами дисфункции височно-нижнечелюстных суставов / А.В. Силин, Е.И. Семелева // Вестник российской военно-медицинской академии. – 2009. – № 1 (25), ч. II. – Прил.: IX всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные вопросы клиники, диагностики и лечения в многопрофильном лечебном учреждении». – 276 с.
108. Силин, А.В. Характеристика стадий остеоартроза височно-нижнечелюстных суставов по данным МРТ-обследования / А.В. Силин,

- Е.И. Семелева, А.В. Бутова // Вестник ВолгГМУ. – 2014. – Вып. 1 (49). – С. 105–106.
109. Соколова, Н.И. Лечение и профилактика «индикаторных» состояний полости рта у ветеранов спорта / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Актуальные проблемы научно-методического и медико-биологического обеспечения спортивной подготовки. – Донецк, 2004. – 35 с.
110. Соколова, Н.И. Миогимнастические упражнения в комплексной системе превентивной реабилитации спортсменов / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Спортивная медицина, лечебная физкультура и валеология: материалы 12-й науч.-практ. конф. – Одесса, 2006. – С. 224–229.
111. Соколова, Н.И. Обоснование применения средств и методов физической реабилитации в комплексном лечении спортсменов с заболеваниями пародонта / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Материалы международной научной конференции по вопросам состояния и перспективам развития медицины в спорте высших достижений «Спортмед-2009», Москва, 11 декабря 2009 г. – М., 2009. – № 31. – С. 132–136.
112. Соколова, Н.И. Стоматологическая превентология в спорте высших достижений / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Физическое воспитание студентов творческих специальностей. – 2007. – № 4. – С. 63–68.
113. Соколова, Н.И. Экспресс-диагностика функционального состояния спортсменов высокой квалификации тестами витальной окраски гликогена десны / Н.И. Соколова, С.С. Люгайло // Актуальные проблемы научно-методического и медико-биологического обеспечения спортивной подготовки. – Донецк, 2004. – 44 с.
114. Способ изготовления спортивных зубных шин / С.Д. Арутюнов, Т.И. Ибрагимов, В.В. Кузнецов, Р.А. Абовян // Rosmedportal.com. – 2011. – Т. 2. – С. 1–4.
115. Терапевтическая стоматология / Е.В. Боровский, В.С. Иванов, Ю.М. Максимовский, Л.Н. Максимовская. – М., 2002. – С. 452–456.

116. Трегубов, И.Д. Обоснование к применению современных полимерных материалов в клинике ортопедической стоматологии и ортодонтии: дис. ... д-ра мед. наук. / И.Д. Трегубов. – Ставрополь, 2007. – 230 с.
117. Фаррелл, К.Дж. Оральное приспособление: Пат. 2340378 РФ. от 29.12.2003 / К.Дж. Фаррелл; заявл. 2003137695/12, 29.12.2003; опубл. 10.12.2008. – Бюл. № 34. – С. 127–159.
118. Функциональная характеристика Т- и В-лимфоцитов у спортсменов на различных периодах тренировочного цикла / И.А. Афанасьева, И.Н. Антонова, Ю.К. Кульчицкая, Н.Н. Розанов // Медицинская иммунология. – 2007. – Т. 9, № 2. – С. 12–15.
119. Хан, А.В. Экспериментально-клиническое обоснование применения материала на основе эластического полиуретана для изготовления индивидуальных защитных спортивных капп: дис. ... канд. мед. наук. 14.00.14 / А.В. Хан. – М., 2011. – С. 22, 83–90, 176.
120. Ханахок, Х.Ю. Мышечно-суставные дисфункции височно-нижнечелюстного сустава при общесоматических заболеваниях / Х.Ю. Ханахок, Л.А. Скорикова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 2. – С. 194–196.
121. Хватова, В.А. Гнатологические принципы в диагностике и лечении патологии зубочелюстно-лицевой системы / В.А. Хватова // Новое в стоматологии. – 2001. – № 1. – 30 с.
122. Хватова, В.А. Лечебно-диагностические аппараты (накусочные пластинки и окклюзионные шины) / В.А. Хватова // Новое в стоматологии. – 1999. – № 3. – С. 3–14.
123. Хватова, В.А. Мышечно-суставная дисфункция / В.А. Хватова, А.А. Ступников // Новое в стоматологии. – 1998. – № 1. – С. 33–48.
124. Хватова, В.А. Окклюзионные шины (современное состояние проблемы) / В.А. Хватова, С.О. Чикунов. – М.: Медицинская книга, 2012. – С. 6, 11, 48–49.

125. Хватова, В.А. Электромиографическая характеристика функционального состояния мышц челюстно-лицевой области при дисфункциях ВНЧС / В.А. Хватова, Л.С. Персин, И.Г. Ерохина // Стоматология. – 1982. – № 3. – С. 54–56.
126. Шемонаев, В.И. Применение окклюзионных шин с усиленными протективными свойствами / В.И. Шемонаев, Т.Н. Климова, Т.Б. Тимачева // Стоматология. – 2013. – Т. 9, № 3. – С. 490–491.
127. Щербаков, А.С. Диагностика бруксизма и особенности лечения окклюзионных нарушений при этой патологии у лиц молодого возраста / А.С. Щербаков, Т.В. Шулькова, С.Б. Иванова // Стоматология. – 2011. – № 1. – С. 58–61.
128. Ягудин, Р.Х. Стоматологическая заболеваемость спортсменов олимпийского резерва и пути ее снижения / Р.Х. Ягудин, Ж.И. Кузьмина, Л.Р. Мухамеджанова // Практическая медицина. – 2013. – Т. 1, № 1–2 (69). – С. 148–151.
129. Яковлев, В.П. Психическая нагрузка: практические аспекты ее исследования в условиях спортивной деятельности / В.П. Яковлев // Теория и практика физической культуры. – 2000. – № 5. – С. 25–28.
130. Якупов, Б.Р. Диагностика и лечение мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с болевым синдромом, связанной с окклюзионными нарушениями, с применением сплент-терапии / Б.Р. Якупов, Л.П. Герасимова // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 4. – С. 46–49.
131. 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.
132. Якупов, Б.Р. Оптимизация комплексного лечения мышечно-суставной дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, связанного с окклю-

- зионными нарушениями: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.14 / Б.Р. Якупов. – Уфа, 2013. – С. 14–16.
133. Якупов, Б.Р. Роль физиотерапевтических методов в комплексном лечении пациентов с мышечно-суставной дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава / Б.Р. Якупов, Л.П. Герасимова // Практическая медицина. Пульмонология. Антимикробная терапия. – 2013. – № 5 (74). – С. 154–156.
134. A head impact detection system using SVM classification and proximity sensing in an instrumented mouthguard / L.C. Wu, L. Zarnescu, V. Nangia, B. Cam, D.B. Camarillo // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2014. – Vol. 61, № 11. – P. 2659–2668.
135. Acrylic splints for athletes: transparent slip casings for the teeth as a protection from blows // J. of the American Dental Association. – 1948. – Vol. 36. – P. 109–110.
136. Associations between social and general health factors and symptoms related to temporomandibular disorders and bruxism in a population of 50 year old subjects / A. Johansson, L. Unell, G. Carlsson [et al.] // Acta Odontol Scand. – 2004. – Vol. 62. – P. 231–235.
137. Badel, T. Dental/Orofacial trauma in contact sports and intraoral mouthguard programmes / T. Badel, V. Jerolimov, J. Pandurić // Kinesiology. – 2007. – 39(1). – P. 97–105.
138. Biasca, N. The avoidability of head and neck injuries in ice hockey: an historical review / N. Biasca, S. Wirth, Y. Tegner // Br. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 36. – P. 410–427.
139. Çetinbaş, T. Mouthguard utilization rates during sport activities in Ankara, Turkey / T. Çetinbaş, H. Sönmez // Dental Traumatology J. – 2006. – Vol. 22. – P. 127–132.
140. Comparison of forces transmitted through different EVA mouthguards / C.F. Duhaime, C.C. Whitmyer, R.S. Butler, B. Kuban // Dental Traumatology. – 2006. – Vol. 22. – P. 186–192.

141. David, J. Chalmers mouthguards / J. David // *Sports Medicine*. – 2012. – Vol. 25, № 5. – P. 339–349.
142. Dela Cruz, G.G. Evaluation of mouthguards for the prevention of orofacial injuries during United States Army basic military training / G.G. Dela Cruz, J.J. Knapik, M.G. Birk // *Dent. Traumatol.* – 2008. – Vol. 24, № 1. – P. 86–90.
143. Dincer, E. Fabricating an in – office mouthguard / E. Dincer, S. Rayman // *Dent. Assist.* – 2008. – Vol. 77, № 1. – P. 13–16.
144. Dorney, B. Signature mouthguard / B. Dorney, V. Dreve, T. Ricket // *Quintessenz Zahntech.* – 1994. – Vol. 20. – P. 311–319.
145. Echlin, P. Maxillofacial injuries in sport / P. Echlin, D.B. McKeag // *Curr Sports Med Rep.* – 2004. – Vol. 3. – P. 25–32.
146. Effect of ethylene vinyl acetate (EVA) closed cell foam on transmitted forces in mouthguard material / B. Westerman, P.M. Stringfellow, J. Aeccleston, D.J. Harbrow // *Br. J. Sports Med.* – 2005. – Vol. 39. – P. 650–651.
147. Effect of mandibular orthopedic repositioning device on neuropsychological measures / S. Piland, G. Gould, E. Trenton, D. Morris, M.D. Tyler // *MSSE J.* – 2009. – Vol. 41, № 5. – P. 359.
148. Effekte eines sportmundschutzes auf die wirbelsäulenstellung und die plantare druckverteilung beim boxen / D. Ohlendorf, Z.Ä. Afraz Moini, M.A.C. Mickel, J. Natrup, S. Kopp // *Prävention und Gesundheitsförderung*. – 2012. – Vol. 7, № 4. – P. 256–265.
149. Emotional intellect: problems of theory, measuring and applications in practice / R.D. Roberts, J. Matthews, M. Zeidner, D.V. Lyusin // *Psychology. Journal of Higher school of economy*. – 2004. – Vol. 1, № 4. – P. 30–126.
150. EVA mouthguards: what is the ideal thickness? A dynamic finite element impact study / V. Crisnicaw, P.V. Moura Costa, P.C. Freitas Santos-Filho, D. Tantbirojn, A. Versluis // *Dental Traumatology*. – 2015. – Vol. 27, № 4. – P. 1–8.

151. Ferrari, C.H. Dental trauma and level of information: Mouthguard use in different contact sports / C.H. Ferrari, J.M.F. Medeiros // *Dental Traumatology J.* – 2002. – Vol. 18, № 3. – P. 144–147.
152. Ferrario, V.F. The use of surface electromyography as a tool in differentiating temporomandibular disorders from neck disorders / V.F. Ferrario, G.M. Tartaglia, C. Sforza // *Man Ther.* – 2007. – 12. – P. 372–379.
153. Genco, R.J. Risk factors for periodontal disease / R.J. Genco, W.S. Borgnakke // *Periodontol.* – 2013. – Vol. 62, № 1. – P. 59–94.
154. Glaros, A.G. The role of parafunctions, emotions and stress in predicting facial pain / A.G. Glaros, K. Williams, L. Lausten // *J Am Dent Ass.* – 2005. – Vol. 136. – P. 451–458.
155. Guevara, P.A. Techniques for mouthguard fabrication dental clinics of North America / P.A. Guevara, D.N. Ranalli // *Dent Clin North Am.* – 1991. – Vol. 35, № 4. – P. 667–682.
156. Heitz, G. Parodontologie und haut / G. Heitz // *Dental Spiegel.* – 2000. – № 5. – P. 30–46.
157. Hildebrand, H.C. The influence of psychological stress on periodontal disease / H.C. Hildebrand, J. Epstein, H. Larjava // *J. West Soc Periodontal Abstr.* – 2000. – Vol. 48, № 3. – P. 69–77.
158. Hodges, J. BA, DMS. Mouthguard mastery / J. Hodges. – Good innovations Pty Limited, 2009. – P. 80.
159. Incidence and prevention of traumatic injuries in paediatric handball players in Istanbul, Turkey / G. Ozbay, M. Bakkal, Z. Abbasoglu, S. Demirel, K. Betul, R. Welbury // *European Archives of Paediatric Dentistry.* – 2013. – Vol. 14, № 1. – P. 41–45.
160. Influence of custom made mouthguards on strength, speed and anaerobic performance of taekwondo athletes / C. Cetin, A.D. Keçeci, A. Erdoğan, M.L. Baydar // *Dent Traumatol. J.* – 2009. – Vol. 25, № 3. – P. 272–276.

161. Jankelson, B. Neuromuscular aspects of occlusion. Effects of occlusal position on the physiology and dysfunction of the mandibular musculature / B. Jankelson // *Dent Clin North Am.* – 1979. – Vol. 23, № 2. – P. 157–168.
162. Jankelson, B. Three-dimensional orthodontic diagnosis and treatment. A neuromuscular approach / B. Jankelson // *J. Clin Orthod.* – 1984. – Vol. 18, № 9. – P. 627–636.
163. Jankelson, R.R. Neuromuscular dental diagnosis and treatment / R.R. Jankelson // *Ishiyaku EuroAmerica.* – ST Louis: MI, 2005. – Vol. 2.
164. Jankelson, R.R. Scientific rationale for surface electromyography to measure postural tonicity in dental patients / R.R. Jankelson // *Cranio.* – 1990. – Vol. 8, № 3. – P. 207–209.
165. Kaufman, R.S. An experimental study on the effects of the MORA on football players / R.S. Kaufman, A. Kaufman // *Basal Facts.* – 1984. – Vol. 6, № 4. – P. 119–126.
166. Keith, D.A. Orofacial athletic injuries and involvement of the temporomandibular joint / D.A. Keith, A.L. Orden // *Journal Mass Dent Soc.* – 1994. – Vol. 43. – P. 11–15.
167. Khan, W.A. Sports dentistry – a prologue / W.A. Khan // *Pakistan Oral & Dent. Journal.* – 2003. – Vol. 2. – P. 185–188.
168. Kim, H.S. Application of laminates to mouthguards: finite element analysis / H.S. Kim, K. Mathieu // *Journal of Materials Science: Materials in Medicine.* – 1998. – Vol. 9. – P. 457–462.
169. Kumamoto, D. A literature review of sports related orofacial trauma / D. Kumamoto, Y. Maeda // *Gen. Dent.* – 2004. – Vol. 52, № 3. – P. 270–280.
170. Labella, C.R. Effect of mouthguards on dental injuries and conclusions in college basketball / C.R. Labella, B.W. Smith, A. Sigurdsson // *Med Sci Sports Exerc.* – 2002. – Vol. 34. – P. 41–44.
171. Level of information concerning dental injuries and their prevention in Swiss basketball – a survey among players and coaches / S. Perunski, B. Lang,

- Y. Pohl, A. Filippi // *Dental Traumatology J.* – 2005. – Vol. 21, № 4. – P. 195–200.
172. Maeda, Y. Effectiveness and fabrication of mouthguards / Y. Maeda, D. Kumamoto, K. Yagi // *Dent. Traumatol.* – 2009. – Vol. 25, № 6. – P. 556–564.
173. McCrory, P. Do mouthguards prevent concussion? / P. McCrory // *Br. J. Sports Med.* – 2001. – Vol. 35. – P. 81–82.
174. Medical Commission. Sport Medicine Manual / International Olympic Committee. – Lausanne-Calgary: McAra Printing, 2000. – P. 75.
175. MeGeary, S.P. Oral piercing in athletes: implications for general dentists / S.P. MeGeary, D. Pavlovich, D.N. Ranalli // *Gen. Dent.* – 2002. – Vol. 50, № 2. – P. 168–172.
176. Mills, S. Can we mandate prevention? / S. Mills // *J. Pediatr Dent Care.* – 2005. – Vol. 11. – P. 7–8.
177. Mouthguard use and dental injury in sport: a questionnaire study of national school children in the west of Ireland / M. O'Malley, D.S. Evans, A. Hewson, J. Owens // *J. of the Irish Dental Association.* – 2012. – Vol. 4. – P. 205–211.
178. Mouthguards in sport activities: history, physical properties and injury prevention effectiveness / J.J. Knapik, S.W. Marshall, R.B. Lee, S.S. Darakjy, S.B. Jones, T.A. Mitchener, B.H. Jones // *Br. J. Sports Med.* – 2007. – Vol. 37, № 2. – P. 117–144.
179. Ng, S.K. A community study on the relationship between stress, coping, affective dispositions and periodontal attachment loss / S.K. Ng, W. Keung Leung // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2006. – Vol. 34, № 4. – P. 252–266.
180. Oral health and impact on performance of athletes participating in the London 2012 Olympic Games: a cross-sectional study / I. Needleman, P. Ashley, A. Petrie, F. Fortune, W. Turner, J. Jones, J. Niggli,

- L. Engebretsen, R. Budgett, N. Donos, T. Clough, S. Porter // *Br J Sports Med.* – 2013. – Vol. 1. – P. 1–5.
181. 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.
182. Oral health status of special athletes in the San Francisco Bay Area / J.A. White, E.D. Beltran, D.M. Malvitz, S.P. Perlman // *J. Calif. Dent. Assoc.* – 1998. – Vol. 26, № 5. – P. 347–354.
183. Paterson, N. An experimental and finite element study of the protective mechanisms of sports mouthguards: Ph.D. thesis in Open University / N. Paterson. – Milton Keynes, 2005.
184. Patrick, D.G. Scale of protection and the various types of sports mouthguard / D.G. Patrick, R. van Noort, M.S. Found // *Br. J. Sports Med.* – 2002. – Vol. 36. – P. 51–53.
185. Policy on prevention of sports-related orofacial injuries / American Academy of Pediatric Dentistry // *Reference manual.* – 2010. – Vol. 35. – P. 67–71.
186. Position statement: Mouthguard mandates [Электронный ресурс] / Academy for Sports Dentistry, 2010. – Режим доступа: <http://www.academyforsportsdentistryorg/Organization/PositionStatement/tabid/58/Default.aspx> (дата обращения: 18.11.2015).
187. Pradhan, A. Factors influencing caries experience among adults with physical and intellectual disabilities / A. Pradhan, G.D. Slade, A.J. Spencer // *Community Dent Oral Epidemiology.* – 2009. – Vol. 37, № 2. – P. 143–154.
188. Prevalence of oromandibular dysfunction in a general population / R. Jensen, B.K. Rasmussen, B. Pedersen, I. Lous, J. Olesen // *J. Orofac Pain.* – 1993. – Vol. 7, № 2. – P. 175–182.
189. Prevention of school sport injuries – an analysis of ball sports with 2234 injuries / K. Knobloch, D. Rossner, M. Jagodzinski, J. Zeichen,

- T. Gossling, S. Martin-Schmitt // *Sportverletz Sportschaden.* – 2005. – Vol. 19. – P. 82–88.
190. Prevention, and interprofessional relations and council on scientific affairs. Using mouthguards to reduce the incidence and severity of sports-related oral injuries / American Dental Association Council on Access // *J. Am Dent Assoc.* – 2006. – Vol. 137. – P. 1712–1720.
191. Psychic and occlusal factors in bruxers / D. Manfredini, N. Landi, M. Romagnoli, M. Bosco // *Aust Dent J.* – 2004. – Vol. 49. – P. 84–89.
192. Raghoobar, G.M. Sports and orofacial injuries / G.M. Raghoobar, R.R. Bos, A. Vissink // *Ned Tijdschr Tandheelkd.* – 2005. – Vol. 112. – P. 141–146.
193. Ranalli, D.N. Advances in sports dentistry / D.N. Ranalli // *Dent Clin North Amer.* – 2000. – Vol. 44, № 1. – P. 230–235.
194. Ranalli, D.N. Dental injuries in sports / D.N. Ranalli // *Current Sports Medicine Reports.* – 2005. – Vol. 4, № 1. – P. 12–17.
195. Ranalli, D.N. Orofacial injuries from sport: preventive measures for sports medicine / D.N. Ranalli, P.N. Demas // *Sports Med.* – 2002. – Vol. 32. – P. 409–418.
196. Ranalli, D.N. Prevention of sports-related traumatic dental injuries / D.N. Ranalli // *Dent Clin North Amer.* – 2000. – Vol. 44, № 1. – P. 35–51.
197. Ranalli, D.N. Sports dentistry and dental traumatology / D.N. Ranalli // *Dental Traumatology J.* – 2002. – Vol. 18, № 5. – P. 231–236.
198. Reed, R.V. Origin and early history of the dental mouthpiece / R.V. Reed // *Br Dent J.* – 1994. – Vol. 176. – P. 478–480.
199. Reid, B.C. Prevalence and predictors of untreated caries and oral pain among Special Olympic athletes / B.C. Reid, R. Chenette, M.D. Macek // *Spec. Care. Dentist. Chicago.* – 2003. – Vol. 23, № 4. – P. 139–142.
200. Reid, B.C. Special Olympics: the oral health status of U.S. athletes compared with international athletes / B.C. Reid, R. Chenette, M.D. Macek // *Spec Care Dentist Chicago.* – 2003. – Vol. 23, № 6. – P. 230–233.

201. Sang-Cohen, H.D. Dental Trauma and its association with anatomic, behavioral, and social variables among fifth and sixth grade schoolchildren in Jerusalem / H.D. Sang-Cohen., G. Megnagi, Y. Jacobi // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2005. – Vol. 33. – P. 174–180.
202. Serrao, G. Relation between vertical facial morphology and jaw muscle activity in healthy young men / G. Serrao, C. Sforza // *Prog Orthod.* – 2003. – Vol. 4. – P. 45–51.
203. Škrinjarić, I. Orofacial injuries in sports and mouthguard weare: types of mouth protectors, production techniques and modes of protection / I. Škrinjarić // *Športska medicina: Odabrana poglavlja.* – 1995. – № 6. – P. 263–272.
204. Smith, S.D. Muscular strength correlated to jaw posture and the temporomandibular joint / S.D. Smith // *NY State Dent J.* – 1978. – Vol. 44. – P. 278–285.
205. Sport, immune system and respiratory infections / F. Gani, G. Passalacqua, G. Senna, M. Mosca Frezet // *Allerg. Immunol. (Paris).* – 2003. – Vol. 35, № 2. – P. 41–46.
206. Survey on the occurrence of dental trauma and preventive strategies among Brazilian professional soccer players / M.B. Correa, H.S. Schuch, K. Collares, D.D. Torriani, P.C. Hallala, F.F. Demarco // *Appl Oral Sci. J.* – 2010. – Vol. 18. – P. 572–576.
207. The effect of stepwise increases in vertical dimension of occlusion on isometric strength of cervical flexors and deltoid muscles in nonsymptomatic females // *J. of Craniomandibular Practice.* – 2002. – Vol. 20. – P. 264–273.
208. The influence of impact object characteristics on impact force and force absorption by mouthguard material / T. Takeda, K. Ishigami, K. Shintaro, K. Nakajima, A. Shimada, C.W. Regner // *Dental Traumatology.* – 2004. – Vol. 20, № 1. – P. 12–20.
209. 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.

210. Valle, L.M. Puerto Rican athletes with special health care needs: an evaluation of oral health status / L.M. Valle, H.B. Waldman, S.P. Perlman // J. Dent Child (Chic). – 2007. – Vol. 74, № 2. – P. 130–132.
211. Westerman, B. Beneficial effects of air inclusions on the performance of ethylene vinyl acetate (EVA) mouthguard material / B. Westerman, P.M. Stringfellow, J.A. Eccleston // Br. J. Sports Med. – 2002. – Vol. 36. – P. 205–208.