

На правах рукописи

СЕРГЕЕВА ЕКАТЕРИНА СЕРГЕЕВНА

**КЛИНИКО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ
СПОРТИВНЫХ ЗУБНЫХ ШИН ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПАТОЛОГИИ
ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ У СПОРТСМЕНОВ,
ЗАНИМАЮЩИХСЯ СИЛОВЫМИ ВИДАМИ СПОРТА**

14.01.14 – стоматология

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Пермь 2016

Работа выполнена в государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ректор – заслуженный деятель науки РФ, д-р мед. наук, профессор И.П. Корюкина)

Научный руководитель:

доктор медицинских наук, доцент кафедры

ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО

«Пермский государственный медицинский университет

имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России

Асташина Наталья Борисовна

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор, заведующий

кафедрой пропедевтической стоматологии ГБОУ ВПО

«Московский государственный медико-стоматологический

университет имени А.И. Евдокимова»

Минздрава России

Арутюнов Сергей Дарчоевич

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой

ортопедической стоматологии ГБОУ ВПО

«Волгоградский государственный медицинский университет»

Минздрава России

Шемонаев Виктор Иванович

Ведущая организация:

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (г. Уфа).

Защита состоится «28» июня 2016 г. в 10.00 часов на заседании диссертационного совета Д 208.067.01 при ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» МЗ РФ (614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, 26).

С диссертацией и авторефератом можно ознакомиться в библиотеке ГБОУ ВПО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера» Минздрава России и на сайтах: www.psmu.ru; www.vak.ed.gov.ru

Автореферат разослан «_____» _____ 2016 г.

Ученый секретарь диссертационного совета,

доктор медицинских наук, профессор

Мудрова Ольга Александровна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы

На протяжении последних десятилетий сохраняется интерес отечественных и зарубежных ученых к вопросам профилактики основных стоматологических заболеваний у спортсменов (Е.Н. Жулёв, 2008; С.Д. Арутюнов, 2011; Д.И. Карпович, 2013; Е.Е. Бабаев, 2014; D. Kumamoto, 2004; T. Badel, 2007; M.B. Correa, 2010). 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 (Н.И. Соколова, 2007; Р.А. Абовян, 2010; А.В. Хан, 2011; В.И. Шемонаев, 2013; Е.Е. Бабаев, 2014; М.А. Амирханян, 2015). 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 (Д.И. Карпович, А.В. Смоленский, А.В. Михайлова, 2012).

Своевременная профилактика патологических состояний зубочелюстной системы способна обеспечить сохранение качества жизни и здоровья населения (А.И. Грудянов, 2014, Ф.Ф. Маннанова, 2012). 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 (С.Д. Арутюнов, 2011; Т.И. Ибрагимов, 2011; В.В. Савельев, 2012).

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 (С.Н. Ferrari, 2012; J.J. Knapik, 2007).

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 (С.Д. Арутюнов, 2010; Д.И. Карпович, 2013; Е.Е. Бабаев, 2014; D. Kumamoto, 2010; T. Badel, 2011; M.V. Correa, 2010). 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 (Н.И. Соколова, 2007; Р.А. Абовян, 2010; А.В. Хан, 2011).

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. академика 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. академика 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, тема проекта: «Разработка и внедрение новой конструкции зубной шины для обеспечения эффективной профилактики патологических состояний челюстно-лицевой области у спортсменов».

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 18 работ, из них 5 – в изданиях, рекомендованных ВАК. Получены: 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 страница машинописного текста и включает: введение; обзор литературы; две 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материал и методы исследования

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 исследования. Дизайн исследования представлен на рис. 1.

Стоматологическое обследование проведено 30 спортсменам (100 % мужчины) в возрасте от 18 до 45 лет, занимающимся силовыми бесконтактными видами спорта

(бодибилдинг, пауэрлифтинг, «жим лежа», армрестлинг, бодифитнес), которые составили основную группу исследования. Спортсмены были различного уровня тренированности,



Рис. 1. Дизайн исследования.

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 функциональных нарушений зубочелюстной системы.

Результаты собственных исследований и их обсуждение

Результаты проведенного социологического исследования показали, 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.

Выявлено, что 78,6 % спортсменов знают о необходимости применения спортивных шин во время занятий, 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 возрастанию 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 височно-нижнечелюстном суставе и повышенную стираемость зубов), при этом наблюдается преимущественно бессимптомное течение данных заболеваний.

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, показали, что силовые виды спорта не оказывают грубого влияния на физический компонент здоровья, то есть изучаемая группа спортивного сообщества оценивает данную составляющую своего здоровья выше, чем мужчины, не занимающиеся спортом (табл. 1–3).

Таблица 1

Показатели, характеризующие исходное качество жизни обследованных групп пациентов

№ п/п	Показатель	Спортсмены-силовики	Люди, не занимающиеся спортом
1	PF (физическое функционирование)	$95,8 \pm 5,3$	$89,3 \pm 24,6$

2	RP (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием)	77,5 ± 34,3	80,0 ± 30,0
3	BP (интенсивность боли)	77,5 ± 19,2	80,6 ± 24,2
4	GH (общее состояние здоровья)	76,1 ± 18,6	70,4 ± 20,2
5	VT (жизненная активность)	65,2 ± 17,8	67,0 ± 18,9
6	SF (социальное функционирование)	80,4 ± 24,3	83,1 ± 21,6
7	RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием)	75,5 ± 35,0	71,7 ± 39,4
8	MH (психическое здоровье)	69,9 ± 16,7	69,8 ± 17,0
9	Физический компонент здоровья (Physical health – PH)	54,2 ± 6,4	53,5 ± 9,6
10	Психологический компонент здоровья (Mental Health – MH)	48,1 ± 10,7	49,4 ± 10,9

Таблица 2

Результаты анализа анкеты HADS для спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта

№ п/п	Показатель	Спортсмены-силовики	Интерпретация результата	Люди, не занимающиеся спортом
1	Тревога	4,7 ± 3,0	Отсутствие достоверно выраженных симптомов	4,0 ± 3,9
2	Депрессия	3,5 ± 2,9	Отсутствие достоверно выраженных симптомов	4,2 ± 4,3

Таблица 3

Результаты исследования уровня тревоги и депрессии по шкале Спилбергера–Ханина

№ п/п	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

В ходе исследования выявлено, что сниженные показатели по шкалам, характеризующим психологический компонент здоровья, демонстрируют наличие симптомов тревожного состояния. Часть пациентов основной группы (21,4 %) 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 % были выявлены изменения, характеризующиеся патологическим тонусом и асимметрией активности.

При оценке стоматологического статуса обследованных, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, было установлено, что среднее значение индекса КПУз соответствует высокой степени интенсивности кариеса ($9,5 \pm 3,1$), при этом среднее значение компонентов «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), это говорит о том, что обследованные вовремя обращаются за стоматологической помощью.

При оценке нуждаемости в лечении заболеваний пародонта (индекс СРІТN) получены данные, равные $2,5 \pm 0,8$, что является показателем неудовлетворительной гигиены полости рта, свидетельствует о наличии твёрдых и мягких зубных отложений, а также отражает нуждаемость данной категории населения в проведении профессиональной гигиены полости рта, и соответствует необходимости обучения пациентов правилам гигиены полости рта. Это обстоятельство подтверждается показателем индекса У-ИГР ($2,1 \pm 1,0$), характеризующим «плохой» уровень гигиены полости рта обследованных.

Среднее значение индекса РМА в основной группе наблюдений равнялось $32,4 \pm 12,2$ %, что соответствует гингивиту средней тяжести. При оценке пародонтального индекса (РІ) у спортсменов-силовиков была выявлена начальная стадия пародонтита ($1,1 \pm 0,7$).

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

Индекс УСП составил 72 %, что соответствует «удовлетворительному» уровню оказания стоматологической помощи.

Полученные данные, отражающие стоматологический статус и психоэмоциональное состояние спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, были подвергнуты статистической обработке с использованием методов корреляционного анализа, результаты которого демонстрируют тесную и значимую связь между такими важными эпидемиологическими индексами, как КПУ, СРІТN ($r = 0,53$), а также наличием некариозных поражений твёрдых тканей зубов ($r = 0,56$) и параметрами анкеты КЖ (SF-36), характеризующими психический компонент здоровья.

На основании выявленных особенностей психоэмоционального и стоматологического статуса обследованных, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, и в соответствии с современными представлениями о методах лечения основных стоматологических заболеваний был разработан комплекс лечебно-профилактических мер. Последний предусматривал всеобъемлющую санацию полости рта с последующим замещением дефектов твердых тканей зубов и зубных рядов с применением протетических конструкций.

На этапах компьютерного моделирования ортопедических конструкций и проведения биомеханических расчётов их оптимальных параметров необходимо учитывать механические свойства конструкционных материалов. В связи с этим определены показатели модуля упругости основных конструкционных материалов, рекомендуемых для изготовления новой конструкции спортивной зубной шины, и особенностей их «поведения» при действии функциональных нагрузок. Модуль Юнга для упругого участка этиленвинилацетата *Drufosoft* составил $17,1 \pm 1,58$ МПа (рис. 2). В ходе исследования выявлено пластичное поведение изучаемого материала. 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. 3) при абсолютно упругом поведении.

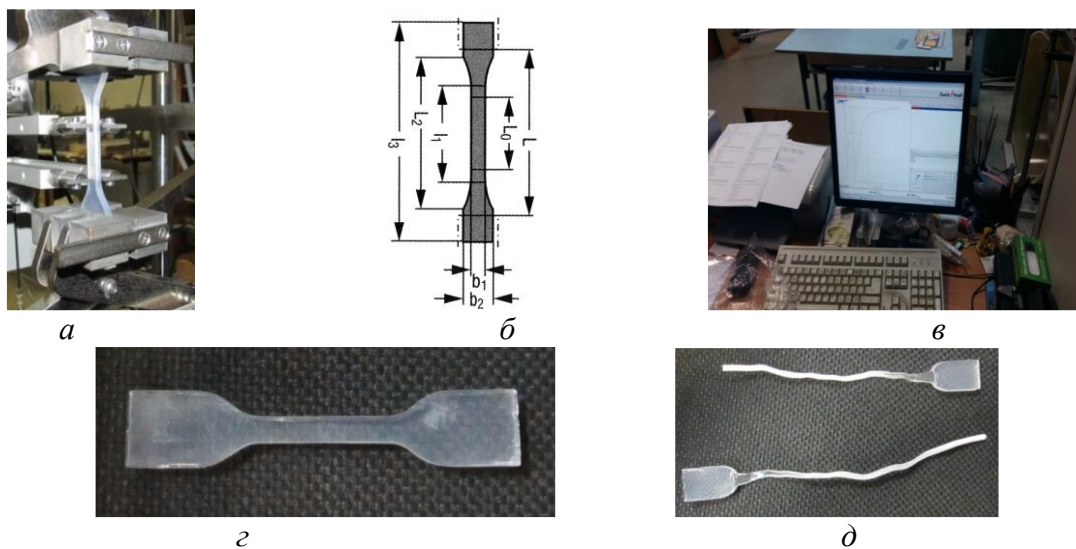


Рис. 2. Экспериментальное исследование этиленвинилацетата: *a* – образец в захватах испытательной машины Zwick; *б* – вид образца стандартной формы с размерами; *в* – программное обеспечение; *г* – общий вид образца до разрыва; *д* – вид образца после разрыва

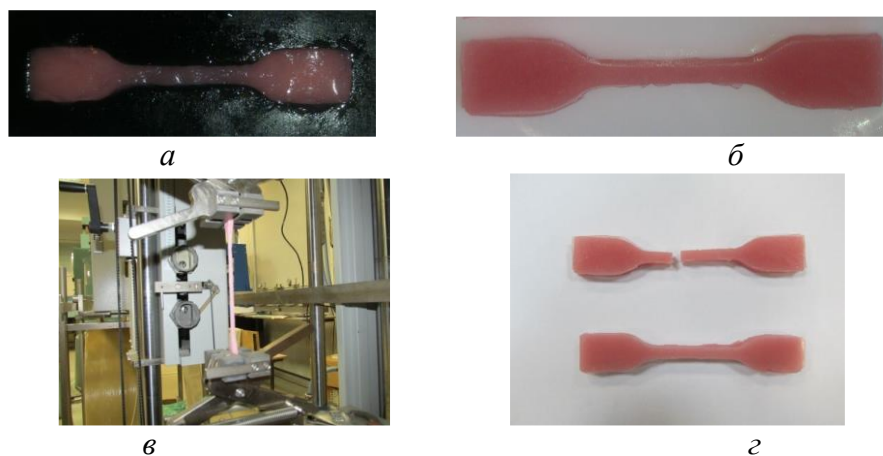


Рис. 3. Экспериментальное исследование винилполисилоксана (А-силикона):
а – вид образца в момент изготовления; *б* – готовый образец; *в* – образец в захватах испытательной машины *Zwick*; *г* – вид образца после разрыва

Для профилактики структурно-функциональных нарушений зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, разработана новая конструкция спортивной зубной шины и технология ее изготовления, оригинальность которой подтверждена полученным патентом на полезную модель № 140933 от 16.04.2014 г. Сущность технологии получения спортивной шины состоит в применении метода термоформирования эластического материала, между слоями которого со стороны жевательной поверхности дополнительно введен амортизирующий слой из силиконового материала. 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 (рис. 4).



Рис. 4. Конструкция спортивной шины: *а* – схема, *б* – вид готовой конструкции:
 1-отпечатки бугров зубов антагонистов; 2-мягкий слой из силиконового материала;
 3-перемычка в виде дуги

С использованием методов математического моделирования и биомеханического анализа была дана оценка эффективности новой конструкции спортивной зубной шины. Целью биомеханического исследования являлся численный анализ распределения функциональных нагрузений, развивающихся в эмали зубов, с учетом использования различных типов персонализированных спортивных зубных шин (рис. 5).

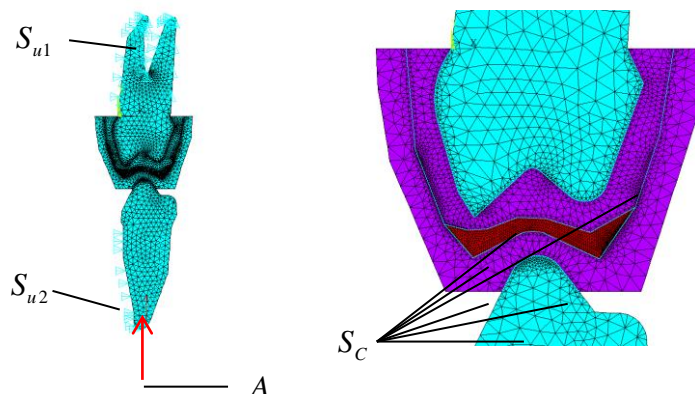


Рис. 5. Граничные условия и конечно-элементная сетка расчётной модели

В ходе эксперимента проведен сравнительный биомеханический анализ, определяющий уровень функциональных нагрузений в эмали зубов без использования защитных конструкций (рис. 6) и при применении традиционной спортивной зубной шины, выполненной из этиленвинлацетата (рис. 7), а также – новой конструкции с дополнительно введенным амортизирующим силиконовым слоем (рис. 8).

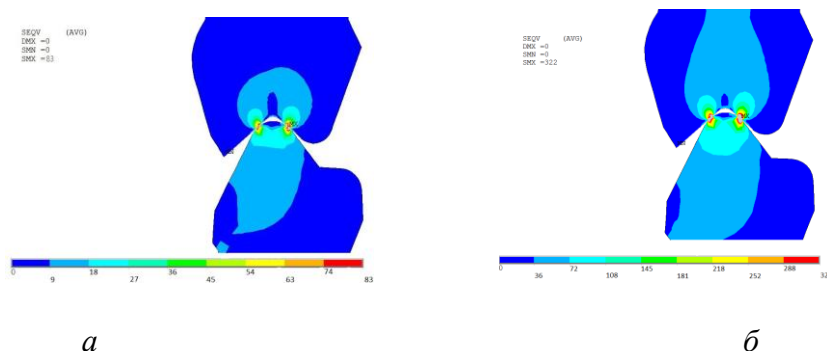


Рис. 6. Интенсивность напряжений в эмали зубов без спортивной шины при нагрузке 100 Н (*а*) и 400 Н (*б*), МПа. Максимальная интенсивность напряжений достигает значений 83 и 322 МПа соответственно

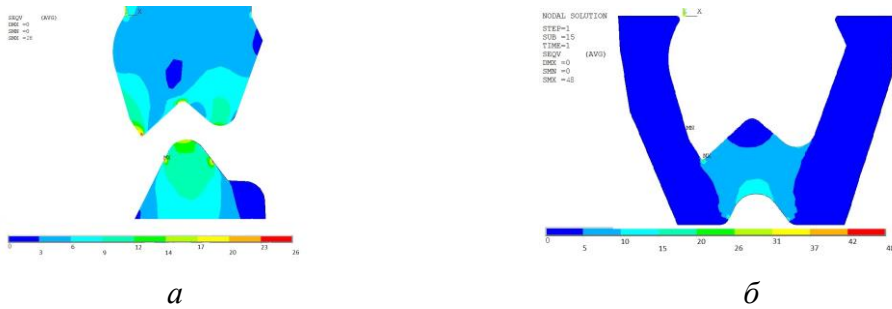


Рис. 7. Интенсивность напряжений по Мизесу (МПа) при использовании спортивной шины без силиконового слоя: *a* – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине

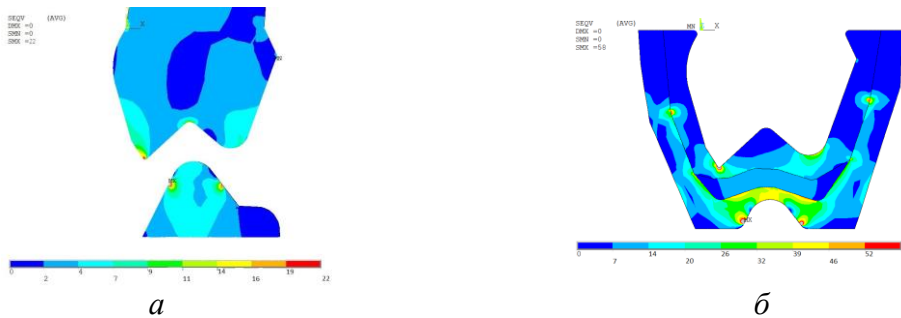


Рис. 8. Интенсивность напряжений по Мизесу при нагрузке 100 Н (МПа) с использованием спортивной шины с силиконовым слоем: *a* – в эмали зубов; *б* – в спортивной шине.

Доказано, что уровень функциональных напряжений в эмали зубов при использовании разработанной конструкции снижается на 15 % в сравнении с традиционной.

Результаты клинических исследований показали, что применение рациональной конструкции спортивной зубной шины позволило повысить эффективность лечебно-профилактических мер, направленных на повышение качества жизни и поддержание необходимого уровня стоматологического здоровья у занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта.

Анализ стандартизированных показателей анкеты по оценке качества жизни (SF-36), анкетного интервьюирования по госпитальной шкале тревоги и депрессии (HADS), шкалы уровня тревоги и депрессии по Спилбергеру–Ханину выявил, что через год после проведённого комплексного лечения взгляды спортсменов-силовиков на состояние своего здоровья изменились по всем показателям в лучшую сторону (табл. 4, 5). Так, качество жизни (SF-36) пациентов основной группы после проведённого лечения улучшилось, что демонстрируют показатели наглядности: PF (физическое функционирование) на 2,5 %; RP (ролевое функционирование, обусловленное физическим состоянием) – на 13,5 %; BP (интенсивность боли) – на 9,4 %; GH (общее состояние

здоровья) – на 9,9 %; VT (жизненная активность) – на 9,8 %; SF (социальное функционирование) – на 11,9 %; RE (ролевое функционирование, обусловленное эмоциональным состоянием) – на 11,3 %; MH (психическое здоровье) – на 9,2 %, физический компонент здоровья (Physical health – PH) – на 5,4 %; психологический компонент здоровья (Mental Health – MH) – на 8,7 %.

Таблица 4

**Результаты анкеты HADS для спортсменов,
занимающихся силовыми видами спорта**

№ п/п	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 5

**Результаты исследования уровня тревоги и депрессии по шкале
Спилбергера–Ханина**

№ п/п	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

Таким образом, применение уникального комплекса лечебно-профилактических мер, включающих использование разработанной конструкции спортивной зубной шины, способствует повышению качества жизни спортсменов-силовиков.

Результаты ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) показывают, что после проведенного лечения у пациентов основной группы показатели линейной и объемной скорости тканевого кровотока динамически изменились и постепенно приблизились к оптимальным значениям группы контроля (табл. 6).

Таблица 6

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

Параметр	Группы
----------	--------

	Основная		Контроля (<i>n</i> = 20)
	до лечения (<i>n</i> = 30)	через 12 месяцев после лечения (<i>n</i> = 25)	
V _{as}	0,720 ± 0,035	0,725 ± 0,006	0,727 ± 0,012
V _{am}	0,401 ± 0,091	0,431 ± 0,013	0,433 ± 0,013
V _{akd}	0,360 ± 0,120	0,404 ± 0,008	0,406 ± 0,009
Q _{as}	0,033 ± 0,003	0,034 ± 0,007	0,035 ± 0,011
Q _{am}	0,019 ± 0,004	0,020 ± 0,005	0,018 ± 0,007
RI	0,556 ± 0,258	0,737 ± 0,044	0,733 ± 0,003
PI	2,236 ± 0,041	1,739 ± 0,025	1,743 ± 0,024

Примечание: достоверность различий между основной группой и группой контроля по критерию Манна–Уитни < 0,05.

Эффективность лечебно-профилактических мер подтверждают показатели наглядности по всем параметрам. Так, показатель наибольшей систолической скорости по кривой средней скорости (V_{as}) в тканях пародонта увеличился на 1,2 % (*p*<0,05); значение средней линейной скорости по кривой средней скорости (V_{am}) – на 7,5 % (*p*<0,05); уровень конечной диастолической скорости по кривой средней скорости (V_{akd}) – на 12,2 % (*p*<0,05). Также достоверно возросли и показатели объемной скорости кровотока: максимальная объемная систолическая скорость по кривой средней скорости (Q_{as}) – на 3,0 % (*p*<0,05), максимальная объемная скорость 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).

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 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. Полученные значения не превышали таковых, зарегистрированных в группе контроля (табл. 7). При этом следует отметить, что результаты демонстрируют наличие асинхронности в работе жевательных мышц при всех вариантах исследования.

При максимальном напряжении собственно жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии без шины и с введенной шиной наблюдаются существенные отличия, свидетельствующие о том, что при использовании оригинальной конструкции

спортивной зубной шины в состоянии функционального нагружения не только выравниваются значения электромиографической активности обеих собственно жевательных мышц, но и снижается амплитуда их биопотенциалов (табл. 8).

Таблица 7

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц в состоянии относительного функционального покоя нижней челюсти у обследованных до лечения

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

Таблица 8

Показатели функционального состояния собственно жевательных мышц при максимальном напряжении в состоянии центральной окклюзии у обследованных до лечения

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

Примечание: достоверность различий между основной группой и группой контроля по критерию Манна–Уитни $< 0,05$.

Результаты анализа электромиограмм собственно жевательных мышц через 12 месяцев использования оригинальной спортивной зубной шины в состоянии относительного функционального покоя не выявили достоверных отличий между

показателями амплитуды биопотенциалов исследуемых мышц по сравнению с исходным состоянием, тем не менее асинхронность в их работе была практически устранена (табл. 9,10).

При сравнении результатов, полученных в отдаленные сроки наблюдения, с показателями группы контроля достоверных отличий не выявлено, что свидетельствует о благоприятном влиянии разработанной конструкции на мышечный комплекс зубочелюстной системы спортсмена.

Таблица 9

**Показатели функционального состояния
собственно жевательных мышц в состоянии относительного
функционального покоя нижней челюсти у обследованных
основной группы в отдаленные сроки после лечения**

Группа		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
Основная			
Состояние относительного физиологического покоя нижней челюсти	без шины	23,3 ± 3,1	23,0 ± 2,8
	с шиной	24,1 ± 3,3	23,4 ± 3,2
Контроля		23,4 ± 4,0	22,8 ± 3,5

Таблица 10

**Показатели функционального состояния
собственно жевательных мышц при максимальном напряжении
в состоянии центральной окклюзии у обследованных
основной группы в отдаленные сроки после лечения**

Группа		Средняя амплитуда жевательной мышцы в мкВ, $M \pm m$	
		Правая сторона	Левая сторона
Основная			
Максимальное напряжение жевательных мышц в состоянии центральной окклюзии	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 данных, полученных 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 собственно жевательной мышцы уменьшились

на 51,3 %, а левой – на 43,0 %, аналогичные изменения отмечены справа – на 37,6 %, слева – на 37,5 %.

В результате проведённого комплексного лечения спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, повысился уровень гигиены полости рта, что подтверждается достоверным снижением основных гигиенических индексов в динамике (табл. 11).

Таблица 11

**Результаты индексной оценки
стоматологического статуса спортсменов в динамике**

Индекс	Период				
	до лечения	через 6 мес.	показатель наглядности через 6 мес., %	через 12 мес.	показатель наглядности через 12 мес., %
У-ИГР	2,1 ± 1,0	1,4 ± 0,7	33	0,6 ± 0,3	71
РМА, %	32,4 ± 12,2	19,0 ± 6,2	41	6,5 ± 5,6	80
PI	1,1 ± 0,7	0,7 ± 0,5	36	0,3 ± 0,2	72

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

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 основной группы (100 %). Анализ результатов проведённого ортопедического лечения у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта, также демонстрирует стабильное состояние изготовленных протетических конструкций.

Состоятельность используемых спортивных зубных шин в отдаленные сроки наблюдения оценивали с помощью интегрального метода, предложенного В.В.

Кузнецовым (2008), основанного на визуальном определении целостности спортивной зубной шины, цветостойкости конструкционного материала и наличия микробного налёта на элементах конструкции.

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. Какие-либо изменения в цвете конструкционного материала в 95 % случаев отсутствовали. Очаги микробного налёта не выявлены в 74 % наблюдений, в 24 % – присутствовали отдельные очаги и в 2 % – большие участки налёта. У 100 % обследованных спортивная шина не оказала отрицательного влияния на слизистую оболочку и не вызвала неприятных ощущений в полости рта, сохраняла хорошую фиксацию в течение всего периода использования; какие-либо травмы и повреждения зубочелюстной системы, связанные с занятиями спортом, отсутствовали.

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 зубочелюстной системы за счет восстановления миодинамического равновесия собственно жевательных мышц, тем самым повысить эффективность лечебно-профилактических мер, направленных на поддержание необходимого уровня стоматологического здоровья и снижение риска развития основных стоматологических заболеваний, что повышает качество жизни спортсменов.

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 нагрузений, 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 проведённого ортопедического лечения; утраты зубов; при появлении новых реставраций; изменяющих форму и размеры зубов, а также при повреждении слоёв конструкции.

Список научных работ, опубликованных по теме диссертации

1. **Ожгихина***, Е.С. Изучение стоматологического статуса спортсменов Пермского края, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта / Е.С. Ожгихина // Пермский медицинский журнал. – Пермь, 2015. – Т.32, №2. – с. 70–75. **(из перечня ВАК)**

2. Асташина, Н.Б. Особенности профилактики патологии зубочелюстной системы у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Российский стоматологический журнал. – М., 2015. – Т.19, №4. – С. 45–48. **(из перечня ВАК)**

3. Экспериментальное исследование материалов новой конструкции спортивной зубной шины / В.А. Лохов, А.Г. Кучумов, А.Ф. Мерзляков, Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина**, В.А. Тропин // Российский журнал биомеханики. – Пермь, 2015. – Т. 19, № 4. – С. 409–420. **(из перечня ВАК)**

4. Электромиографическая оценка функционального состояния жевательных мышц у спортсменов, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта / **Е.С. Сергеева**, Н.Б. Асташина, А.Н. Луканин, С.В. Казаков, Ю.В. Каракулова // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24198> (дата обращения: 15.03.2016). **(из перечня ВАК)**

5. Оценка факторов, влияющих на развитие основных стоматологических заболеваний у спортсменов – принята в журнал «Спортивная медицина: наука и практика» / Н.Б. Асташина, В.Г.Черкасова, Ю.А.Уточкин, **Е.С. Сергеева**, С.В. Казаков // Спортивная медицина: наука и практика. – 2016. – №1. – С. 85–90. **(из перечня ВАК)**

6. Асташина, Н.Б. Спортивные каппы. Современное состояние проблемы / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Стоматология XXI века. Эстафета поколений: сборник трудов V научно-практической конференции молодых учёных с международным участием. – М., 2013. – С. 68.

7. Асташина, Н.Б. Актуальность применения спортивных капп, как мера профилактики патологии зубочелюстной системы / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов V Международного молодежного медицинского конгресса «Санкт-Петербургские научные чтения – 2013». – СПб., 2013. – С. 283–284.

8. Асташина, Н.Б. Факторы риска развития стоматологической патологии у спортсменов. Методы их устранения в клинике ортопедической стоматологии / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов научно-практической конференции «Клинические и морфологические аспекты инновационного развития медицины Пермского края» в рамках XIX Международной выставки «МЕДИЦИНА И ЗДОРОВЬЕ – 2013». – Пермь, 2014. – С. 89–93.

9. Асташина, Н.Б. Разработка и внедрение новой конструкции зубной шины для обеспечения эффективной профилактики патологических состояний челюстно-лицевой

* В связи с семейными обстоятельствами произошла смена фамилии с Ожгихиной на Сергееву.

области у спортсменов / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Инновации в науке, технике и технологиях». – Ижевск, 2014. – С.195.

10. Асташина, Н.Б. Разработка и внедрение новой конструкции зубной шины для обеспечения эффективной профилактики патологических состояний челюстно-лицевой области у спортсменов / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов IX студенческого регионального конкурса научных проектов по программе «У.М.Н.И.К.». – Пермь, 2014. – С. 83–85.

11. Асташина, Н.Б. Спортивные каппы как наиболее рациональная мера профилактики перегрузки кранио-мандибулярной системы / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник 87-й итоговой научной конференции молодых учёных. – Пермь, 2014. – С. 53–54.

12. Astashina, N.B. Prevention of temporomandibular joint injury and muscle disorders in athletes at the prosthetic dentistry clinic / N.B. Astashina, **E.S. Ozhghina** // Сборник научной конференции ГБОУ ВПО ПГМА им. ак. Е.А. Вагнера с международным участием на иностранных языках. – Пермь, 2014. – С. 16–17.

13. Асташина, Н.Б. Формирование и сохранность культуры здоровья у спортсменов / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник материалов I Международной научно-практической интернет-конференции населения «Современные проблемы здоровья и пути решения» ГБОУ ВПО ОрГМА Минздрава России. – Оренбург, 2014. – С. 231–233.

14. Спортивные зубные шины как наиболее эффективный метод профилактики патологических состояний зубочелюстной системы у спортсменов / Н.Б. Асташина, С.В. Казаков, **Е.С. Ожгихина**, Ю.Г. Ожгихин // Проблемы стоматологии. – Екатеринбург, 2014. – №3. – С. 34–37.

15. Асташина, Н.Б. Разработка и внедрение новой конструкции зубной шины для обеспечения эффективной профилактики патологических состояний челюстно-лицевой области у спортсменов / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов X Студенческого регионального конкурса научных проектов по программе «У.М.Н.И.К.». – Пермь, 2014. – С. 92–96.

16. Асташина, Н.Б. Стоматологическая заболеваемость спортсменов Пермского края, занимающихся силовыми бесконтактными видами спорта, и способы её снижения / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник итоговой научной конференции молодых учёных. Навстречу 100-летию высшего медицинского образования на Урале. – Пермь, 2015. – С. 53–54.

17. Ожгихина, Е.С. Способы снижения стоматологической заболеваемости спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 50-летию стоматологического факультета Дагестанской государственной медицинской академии. – Махачкала, 2015. – С. 279–281.

18. Асташина, Н.Б. Основные аспекты профилактики патологических состояний челюстно-лицевой области у спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина** // Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции «Стоматология славянских государств». – Белгород, 2014. – С. 23–26.

Патент на полезную модель:

Спортивные зубные шины: патент на полезную модель № 140933 от 16.04.2014 г. / Н.Б. Асташина, **Е.С. Ожгихина**, Г.И. Рогожников, С.В. Казаков, Ю.Г. Ожгихин. – М., 2014.

Удостоверение на рационализаторское предложение:

Способ повторного использования постоянных несъёмных ортопедических конструкций в качестве временных зубных протезов у спортсменов: удостоверение на рац. предложение № 2665 от 19.12.2014 г. / Н.Б. Асташина, С.В. Казаков, **Е.С. Ожгихина**. – М., 2014.

Подписано в печать ??.04.2016. Формат 60×90/16.
Усл. печ. л. 1,0. Тираж ??? экз. Заказ № ??/2016.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в Издательстве Пермского национального исследовательского
политехнического университета.
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29, к. 113.
Тел. (342) 219-80-33.