

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-37-46
УДК: 616.31-08-039.71

ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У СПОРТСМЕНОВ

Мандра Ю. В., Котикова А. Ю., Светлакова Е. Н., Семенцова Е. А., Жегалина Н. М.,
Димитрова Ю. В., Сорокоумова Д. В., Власова М. И., Ходько В. В.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация

Предмет. В последние годы возросло значение спорта в укреплении здоровья населения путем привлечения к занятиям физической культурой. Однако спорт высших достижений сопряжен с риском возникновения профессиональных заболеваний. Физическая и эмоциональная нагрузка спортсменов может привести к нарушению здоровья. Стоматологические заболевания так же нередки у лиц, занимающихся спортом. В отечественной и зарубежной литературе у спортсменов описаны бруксизм, окклюзионные нарушения, заболевания пародонта, стираемость зубов. Особый интерес вызывают поражения твердых тканей зубов спортсменов в связи с их наиболее высокой распространенностью, неэффективностью лечения и профилактики.

Цель — на основании клинко-лабораторного исследования состояния твердых тканей зубов у спортсменов разработать и обосновать тактику комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов.

Методология. Всем участникам было проведено комплексное стоматологическое обследование, которое включало основные методы исследования (определение жалоб, сбор анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта, выявление заболеваний твердых тканей зубов, аномалий прикуса) и дополнительные (рентгенологическое исследование, «гамбургское тестирование», диагностика T-scan, оценка показателей ротовой жидкости, цитологическое исследование буккального эпителия, электрометрия твердых тканей зубов, оценка резистентности твердых тканей зубов).

Результаты. На основании полученных результатов нами была разработана новая лечебно-профилактическая зубная паста на основе кремнийорганического глицерогидрогеля «Силативит» с добавлением наноструктурированного гидроксиапатита. Доказаны ее биосовместимость, реминерализующая и противовоспалительная активность, а также подтверждена клиническая эффективность у спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов. Обоснована тактика комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов на основе дифференцированного выбора пломбирочных материалов.

Выводы. Таким образом, оптимизированная тактика комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов предупреждает прогрессирование заболеваний, развитие осложнений, способствует повышению качества жизни спортсменов.

Ключевые слова: заболевания твердых тканей зубов, спортсмены, лечебно-профилактическая зубная паста, комплексное лечение, профилактика

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Адрес для переписки:

Анастасия Юрьевна КОТИКОВА
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3
Тел.: +7 (982) 700-39-12
nastyia.kotikova@mail.ru

Образец цитирования:

Мандра Ю.В., Котикова А.Ю., Светлакова Е.Н., Семенцова Е.А., Жегалина Н.М., Димитрова Ю.В., Сорокоумова Д.В., Власова М.И., Ходько В.В.
ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ
ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ У СПОРТСМЕНОВ
Проблемы стоматологии, 2020, т. 16, № 2, стр. 37—46
© Мандра Ю.В. и др. 2020
DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-37-46

Correspondence address:

Anastasia Y. KOTIKOVA
620028, Ekaterinburg, str. Repina, 3
Phone: +7 (982) 700-39-12
nastyia.kotikova@mail.ru

For citation:

Mandra J. V., Kotikova A. Y., Svetlakova E. N.,
Sementsova E. A., Zhegalina N. M., Dimitrova Y. V.,
Sorokoumova D. V., Vlasova M. I., Hodko V. V.
TOOTH HARD TISSUES DISEASES OF ATHLETES:
TREATMENT AND PREVENTION FEATURES
Actual problems in dentistry, 2020, vol. 16, № 2, pp. 37—46
© Mandra J. V. et al. 2020
DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-37-46

DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-2-37-46

TOOTH HARD TISSUES DISEASES OF ATHLETES: TREATMENT AND PREVENTION FEATURES

Mandra J. V., Kotikova A. Y., Svetlakova E. N., Sementsova E. A., Zhegalina N. M.,
Dimitrova Y. V., Sorokoumova D. V., Vlasova M. I., Hodko V. V.

Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia

Annotation

Thing. In recent years, the importance of sports in improving the health of the population by involving people in physical education has increased. However, sports of the highest achievements are associated with the risk of occupational diseases. Physical and emotional stress of athletes can lead to impaired health. Dental diseases are also common in people involved in sports. In domestic and foreign literature, athletes describe bruxism, occlusal disorders, periodontal disease, tooth abrasion. Of particular interest are injuries of hard tissues of the teeth of athletes in connection with their highest prevalence, ineffectiveness of treatment and prevention.

The goal is on the basis of a clinical and laboratory study of the state of hard tooth tissues in athletes, to develop and justify the tactics of complex treatment, prevention of diseases of hard tooth tissues.

Methodology. All participants underwent a comprehensive dental examination, which included the main research methods (determination of complaints, medical history, external examination, examination of the oral cavity, detection of diseases of hard tissues of the teeth, malocclusion) and additional (X-ray examination, “hamburg testing”, diagnosis of T-scan, assessment of oral fluid indices, cytological examination of buccal epithelium, electrometry of hard tissues of teeth, assessment of resistance of hard tissues of teeth).

Results. Based on the results, we developed a new treatment-and-prophylactic toothpaste based on Silivait organosilicon glycerogel hydrogel with the addition of nanostructured hydroxyapatite. Its biocompatibility, remineralizing and anti-inflammatory activity are proved, and clinical efficacy in athletes with diseases of hard tissues of the teeth is confirmed. The tactics of the complex treatment and prevention of diseases of hard tooth tissues in athletes based on the differentiated choice of filling materials have been substantiated.

Conclusions. Thus, the optimized tactics of complex treatment and prevention of diseases of hard tissues of the teeth prevents the progression of diseases, the development of complications, and improves the quality of life of athletes.

Keywords: *diseases of hard tissues of teeth, athletes, medical and preventive toothpaste, complex treatment, prevention*

The authors declare no conflict of interest.

Введение

В соответствии с приоритетами государственной политики и реализацией национального проекта «Здравоохранение» в Российской Федерации активно формируется система общественного здоровья, включающая создание мотивирующей среды здоровьесбережения (Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»). В связи с этим возросла роль спорта в укреплении здоровья населения [4, 9, 14].

Однако спорт высших достижений сопряжен с высоким риском возникновения профессиональных заболеваний у спортсменов, в том числе стоматологических. Среди лиц, занимающихся спортом, не имеют соматических заболеваний лишь 28 % обследованных [11, 12, 15]. Физическая и эмоциональная нагрузка, присущая различным видам спорта, приводит к изменениям в состоянии мышц челюстно-лицевой области, височно-нижнечелюстного сустава, артикуляции и окклюзии, твердых тканей зубов, пародонта, слизистой оболочки рта [1, 10, 16, 19, 23, 25]. Нарушение окклюзии, изменение межальвеолярного состояния может стать причиной преждевременного

утомления спортсменов и, как следствие, ухудшения общего состояния организма [2, 13, 18, 20, 21]. Так же установлено значительное влияние внешних факторов среды на показатели местного иммунитета полости рта у лиц, занимающихся спортом, что приводит к возникновению стоматологических заболеваний [5].

По данным ВОЗ, патология твердых тканей зубов является наиболее ранней формой поражения зубочелюстной системы. Отмечается непрерывный рост распространенности кариеса зубов среди лиц молодого возраста до 90 % [3, 27]. У спортсменов, в зависимости от вида спорта, в том числе на фоне синдрома перетренированности, распространенность кариеса зубов составляет 96 % [17]. Среди некариозных поражений твердых тканей зубов у лиц, занимающихся спортом, следует выделить повышенное стирание зубов (35 %), эрозии (30 %), травмы (18 %) [16, 18, 22]. Особое значение приобретает сочетание поражений кариозного и некариозного происхождения. Ранняя диагностика и комплексный подход к лечению патологии твердых тканей зубов у спортсменов повысят качество жизни и, как следствие, улучшат показатели социальной успешности человека [8]. Несмотря на большие достижения в спортивной

медицине, проблемы высокой распространенности стоматологических заболеваний среди спортсменов остаются не решенными, что делает их актуальными для более глубокого изучения.

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

Материалы и методы

Исследование выполнено на базе Стоматологической клиники УГМУ. Проведено одноцентровое рандомизированное клинико-инструментальное контролируемое открытое исследование, в котором приняли участие 125 спортсменов (мужчин — 84 %, женщин — 16 %) в возрасте от 18 до 35 лет, разного уровня тренированности и в разные периоды тренировочного цикла. Средняя продолжительность профессиональным занятием спорта — 15 лет. Основная группа была разделена на 3 подгруппы согласно Олимпийской классификации видов спорта: занимающихся циклическими видами спорта (легкая атлетика, плавание, лыжный спорт и др.), скоростно-силовыми (теннис, бокс, тяжелая атлетика и др.) и игровыми (футбол, хоккей и др.). В контрольную группу вошли 50 физически активных человек, не занимающихся спортом. Гендерно-возрастной состав контрольной группы аналогичен исследуемой.

Всем участникам было проведено комплексное стоматологическое обследование, которое включало основные методы исследования (определение жалоб, сбор анамнеза, внешний осмотр, осмотр полости рта, выявление заболеваний твердых тканей зубов, аномалий прикуса) и дополнительные (рентгенологическое исследование, «гамбургское тестирование», диагностика T-scan, оценка показателей ротовой жидкости, цитологическое исследование буккального эпителия, электрометрия твердых тканей зубов, оценка резистентности твердых тканей зубов).

Микроструктурные особенности твердых тканей зубов у спортсменов оценивали с помощью: полуконтактной атомно-силовой микроскопии (микроскоп Asylum MFP3D, США) на базе Уральского центра коллективного пользования «Современные нанотехнологии» УрФУ, сканирующей электронной микроскопии (микроскоп Quanta 200 FEI SEM), рамановской микроспектроскопии (микрораманоспектрограф HORECA LabRam 3000), метода Виккерса (прибор PMT-3) на базе лабораторий Института геологии и геохимии УрО РАН и УрФУ. Материалом для экспериментального исследования явились продольные шлифы эмали постоянных зубов размером 4x5x1,5 мм. Зубы были удалены по ортодонтическим показаниям у спортсменов в возрасте 18—30 лет. Шлифы полу-

чены путем распила коронки зуба алмазным инструментом с водяным охлаждением.

В процессе реализации настоящего исследования на базе Института органического синтеза им. И. Я. Постовского УрО РАН под руководством академика РАН Чупахина О. Н. и д. х. н. Хониной Т. Г. была разработана инновационная лечебно-профилактическая зубная паста (Патент № 2675257 от 18 декабря 2018 г.). Ее основа — кремнийорганический глицеро-гидрогель «Силативит», биосовместимый препарат, проявляющий высокую транскутанную активность (Патент РФ № 2255939, МПК А61К 47/30, 2005 г.), биоактивный наполнитель — наноструктурированный гидроксипатит с размером частиц 20—80 нм.

Для определения безопасности разработанной лечебно-профилактической зубной пасты, общего и местного ее воздействия был проведен ряд экспериментов на лабораторных животных. Данное исследование было реализовано на кафедре фармакологии и клинической фармакологии УГМУ согласно ГОСТ Р 56701-2015 под руководством д. м. н., профессора Ларионова Л. П.

Влияние новой зубной пасты на физико-химические свойства твердых тканей зубов оценивали методами полуконтактной атомно-силовой микроскопии (микроскоп Asylum MFP3D Research, США), Виккерса (прибор PMT-3), сканирующей электронной микроскопии (микроскоп Quanta 200 FEI SEM), рамановской микроспектроскопии (микрораманоспектрограф HORECA LabRam 3000) на базе лабораторий Института геологии и геохимии УрО РАН и УрФУ.

Клиническое исследование эффективности новой зубной пасты проходило на базе Стоматологической клиники УГМУ в течение 12 месяцев. Основная группа ежедневно использовала новую лечебно-профилактическую зубную пасту, группа сравнения — прототип. Группа контроля применяла традиционную зубную пасту. Пробанды обязались пользоваться выданными им образцами лечебно-профилактической зубной пасты. Никакие другие формы гигиенического ухода за полостью рта в период исследования не допускались. Стоматологические осмотры осуществляли на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ (до исследования, после первого применения, через 12 часов, 7 дней, 14 дней, 1, 6 и 12 месяцев).

Клинические исследования качества пломбирования дефектов твердых тканей зубов проведены на базе Стоматологической клиники УГМУ в течение 24 месяцев. Для восстановления дефектов твердых тканей зубов был использован метод прямой реставрации 4 группами материалов: компомер, термопластифицированный нанокомпозит, нанокомпозит Bulk, ормокер. Всем участникам исследования были поставлены диагнозы «повышенная стираемость зубов (МКБ-10, код K03.0)», «кариес дентина (МКБ-

10, код K02.1) различной локализации». Внутри групп пациенты были распределены на подгруппы методом случайной выборки. Критерии исключения из исследования: зубочелюстные аномалии, нарушение целостности зубных рядов, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, повышенный тонус жевательных мышц, объем дефекта твердых тканей зубов более 30 %. Функциональное состояние реставраций оценивали через неделю после восстановления, а также через 1, 6, 12 и 24 месяца. Сохранность пломб оценивали с помощью «Критериев оценки композитных реставраций зубов» (Николаев А. И., Гильмияров Э. М., Митронин А. В., 2015 г.).

Оценка качества жизни пациентов, обусловленного стоматологическим здоровьем, проведена с помощью специализированного валидированного опросника «Профиль влияния стоматологического здоровья» ОНП-14-aesthetic-RU (Гилева О. С., 2013 г.).

Статистические вычисления проведены с использованием программы «StatisticaforWindows, ver. 6.0». На всех этапах статистического анализа критический уровень значимости p принимался равным 0,05.

Результаты и их обсуждение

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

В ходе комплексного стоматологического обследования был выявлен высокий уровень распространенности кариеса зубов среди лиц, занимающихся спортом (в 1,6 раза выше по сравнению с контролем). Следует отметить, что наиболее часто встречались кариозные полости с локализацией по I, II и V классам по Блеку. В санации полости рта нуждались 67 % спортсменов (рис. 1).

Наиболее часто среди некариозных поражений твердых тканей зубов встречалась горизонтальная форма повышенной стираемости, особенно у лиц, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта. Выявлена высокая распространенность сочетанных поражений твердых тканей зубов у спортсменов (кариес и некариозные поражения) — 96 %, что в 1,6 раза выше по сравнению с группой контроля. У спортсменов циклических и игровых видов спорта отмечены травматические сколы эмали зубов, в 86 % случаев осложненные кариозным процессом. Эрозии эмали зубов в равной степени встречались во всех исследуемых группах, что может быть связано с регу-



Рис. 1. Распространенность заболеваний твердых тканей зубов
Fig. 1. Prevalence of dental hard tissue disease

лярным употреблением спортивного питания, имеющего кислотную рН (см. рис. 1).

При обследовании спортсменов диагностировали воспалительные заболевания пародонта: хронический катаральный гингивит и хронический генерализованный пародонтит легкой степени тяжести. В большей степени заболевания пародонта были выявлены среди лиц, занимающихся тяжелой атлетикой и борьбой. На слизистой оболочке рта у спортсменов определяются следы острой и хронической травмы, проявляющиеся в виде гематомы или эрозии, на щеках по линии смыкания зубов — 38,3±8,6, на слизистой губ — 21,5±5,3 [10].

Нарушения окклюзии встречались у спортсменов в 2 раза чаще, особенно в группе циклических и скоростно-силовых видов спорта. Оценка состояния височно-нижнечелюстных суставов методом «гамбургского тестирования» показала: функциональная норма встречается только у 19,5±2,3 % обследованных, тогда как в группе контроля — у 65±7,4. Основными признаками нарушения состояния ВНЧС, работы мышц челюстно-лицевой области в группе спортсменов были выявлены асимметричное открывание рта (57±6,4 %), наличие внутрисуставных шумов (45±5,2 %), болезненность при пальпации жевательных мышц (69±7,6 %). Дисфункция жевательного аппарата диагностировалась у 25,5±2,4 % спортсменов, в контрольной группе — у 5,5±1,5.

При компьютерном анализе окклюзионных контактов программой T-scan у спортсменов выявлены нарушения преждевременных и суперконтактов при смыкании зубов (100 %), отклонение вектора окклюзионных сил (88,6 %), нарушение окклюзионного баланса (77,2 %) (рис. 2).

У 12 % лиц, занимающихся спортом, выявлена частичная потеря зубов (III, IV классы по Кеннеди).

Анализ ротовой жидкости спортсменов продемонстрировал низкие значения sIg A (24,2±0,65 МЕ/мл), повышение содержания лейкоцитов (45,7±9,15 кл/мкл), что в 1,7 раза больше, чем в группе контроля, а также значение общего белка (0,80±0,15 г/л), что в 1,3 раза больше, чем в группе контроля. Это свидетельствует об ухудшении защитной функции слюны.

Микроядерный тест показал увеличение числа клеток с аномалиями ядер у спортсменов. Это может быть обусловлено влиянием стресса, интенсивными физическими нагрузками и микротравмами СОР. Из показателей деструкции ядра у спортсменов следует отметить клетки с перенуклеарной вакуолью ($3,04 \pm 0,25$ %) и конденсированным хроматином ($2,8 \pm 2,12$ %), что свидетельствует об увеличении деструктивных изменений в мембране ядра и снижении ее барьерной и транспортной функций (рис. 3).

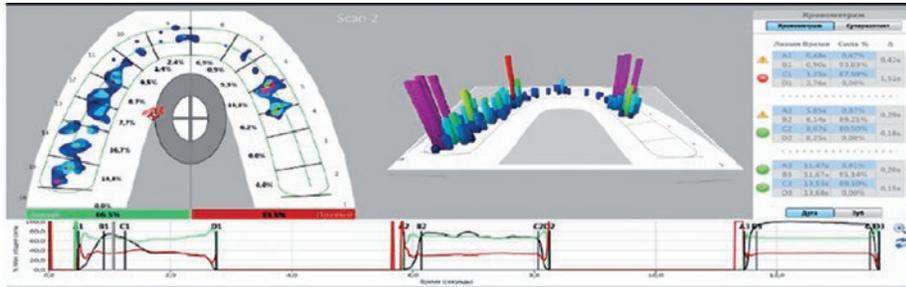


Рис. 2. 2D- и 3D-макеты окклюзионной схемы с процентным распределением жевательной силы на каждый зуб и общим вектором распределения силы: нарушение окклюзионного баланса, отклонение вектора окклюзионной силы влево, суперконтакты при смыкании в области зубов 1.8, 2.3, 2.4

Fig. 2. 2D and 3D models of the occlusal scheme with the percentage distribution of masticatory force on each tooth and a common force distribution vector: the violation of the occlusal balance, the deviation of the occlusal force vector to the left, supercontacts when closing in the area of the teeth 1.8, 2.3, 2.4 are determined

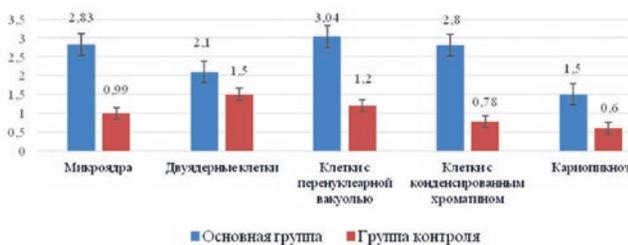


Рис. 3. Результаты микроядерного теста
Fig. 3. Micronucleus Test Results

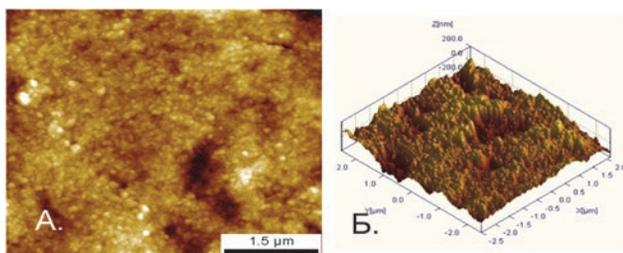


Рис. 4. Изображение поверхности эмали зубов спортсменов
(А — топография; Б — трехмерное отображение рельефа поверхности)

Fig. 4. The image of the surface of the enamel of the teeth of athletes
(A — topography; B — three-dimensional display of the surface topography)

Таким образом, при первичном клиническом обследовании обнаружены значительные нарушения стоматологического здоровья спортсменов. По распространенности лидируют сочетанные кариозные и некариозные поражения твердых тканей зубов, преждевременные окклюзионные контакты. Наиболее выражено ухудшение стоматологического здоровья у лиц, занимающихся скоростно-силовыми видами спорта.

Экспериментальное исследование структурных особенностей твердых тканей зубов спортсменов методом ПК-АСМ эмали показало наличие неоднородного рельефа, углублений в виде микропористых очагов на поверхности, нечеткость кристаллической структуры и деструкцию эмалевых призм (рис. 4).

Сканирующей электронной микроскопией с приставкой ЭДС установлен пониженный в 1,4 раза уровень ионов кальция, фосфат-ионов в эмали зубов спортсменов (рис. 5).

Дефектность структуры, ионные замещения в кристаллах гидроксиапатита эмали обнаружены методом рамановской спектроскопии. На спектрах фиксируются линии от колебаний минеральной составляющей — карбонат-гидроксиапатита: симметричного валентного колебания ν_1 PO_4^{3-} (~ 960 cm^{-1}), деформационных колебаний ν_4 PO_4^{3-} (430 и 580 cm^{-1}), а также валентных ν_1 колебаний примесных карбонат-ионов В-типа, замещающих фосфат-ионы в решетке апатита (1065—1070 cm^{-1}), что говорит о явлении дисминерализации. Таким образом, полученные результаты эксперимента свидетельствуют о неполноценности структуры и состава эмали зубов.

Таким образом, полученные результаты эксперимента свидетельствуют о неполноценности структуры и состава эмали зубов.

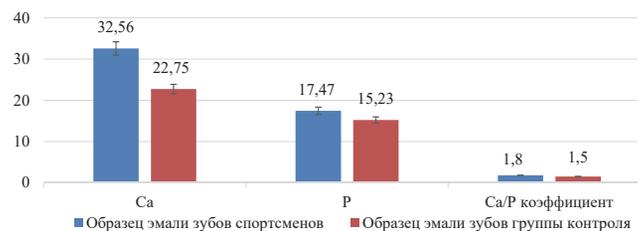


Рис. 5. Элементный анализ поверхностного слоя эмали зубов
Fig. 5. Elemental analysis of the surface layer of tooth enamel

В связи с полученными неблагоприятными экспериментальными и клиническими данными состояния твердых тканей зубов спортсменов особую значимость приобретает восстановление минерального состава зубов с использованием эффективных лечебно-профилактических средств для ежедневной индивидуальной гигиены полости рта.

В качестве нового лечебно-профилактического средства коллективом ученых УГМУ и Института органического синтеза им. И. Я. Постовского УрО РАН была разработана зубная паста. Биосовместимая основа пасты — кремнийорганический глицерогидрогель — исключает применение консервантов, детергентов и является активным проводником. Биоактивный наполнитель — наноструктурированный гидроксиапатит. Синтезирован в ИХТТ УрО РАН под руководством профессора Сабирзянова Н. А.

С целью определения безопасности, общего и местного воздействия разработанной лечебно-профилактической зубной пасты был проведен ряд экспериментов на лабораторных животных в виварии [7]. При оценке общетоксического действия разработанной зубной пасты различий в реакции на внешние раздражители в сравнении с интактными животными выявлено не было. Показатели гексеналового сна и результаты биохимического анализа крови лабораторных животных позволяют сделать вывод об отсутствии токсического действия нового средства (табл.).

Таблица

Результаты реакции специфического лизиса лейкоцитов у крыс

Table. The results of the reaction of specific lysis of leukocytes in rats

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

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

В результате серии экспериментальных исследований (метод накожных аппликаций, конъюнктивальная проба, реакция общей анафилактики) доказаны отсутствие сенсibilизирующего действия, а значит, безопасность и биосовместимость применения новой зубной пасты [7].

Следующим этапом эксперимента стала оценка изменения физико-химических свойств твердых тканей зубов под воздействием новой зубной пасты [24]. Методом пк-АСМ установлено улучшение профилометрических показателей поверхности в 1,4 раза после погружения в лечебно-профилактическое средство. Методом сканирующей электронной микроскопии выявлено статистически значимое увеличение

ионов кальция, кремния, а также фосфат-ионов эмали после экспозиции лечебно-профилактического средства (рис. 6).

Методом рамановской спектроскопии определено, что максимальный реминерализующий потенциал проявляется через 12 часов после нанесения пасты (рис. 7).

Анализ микротвердости эмали зубов по Виккерсу продемонстрировал значимые различия контуров и глубины погружения индентора, что говорит об увеличении их прочности в 1,4 раза после применения нового средства (до обработки лечебно-профилактическим средством — 3010 ± 290 МПа, после обработки — 4040 ± 410). На наш взгляд, данный эффект так же связан с реминерализацией поверхности.

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

При первичном применении и в процессе использования новой зубной пасты ни один из пациентов не отметил явлений индивидуальной непереносимости. Органолептические свойства были оценены всеми участниками положительно. Результаты анкетирования показали, что паста обладает однородной консистенцией, нейтральным вкусом и запахом [6].

После начала применения зубной пасты пациенты отмечали уменьшение кровоточивости десен. Наиболее значимые изменения индексов были отме-

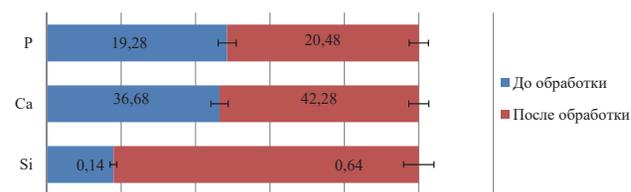


Рис. 6. Элементный анализ поверхностного слоя эмали зуба до и после обработки новой лечебно-профилактической зубной пастой

Fig. 6. Elemental analysis of the surface layer of tooth enamel before and after treatment with a new treatment and prophylactic toothpaste

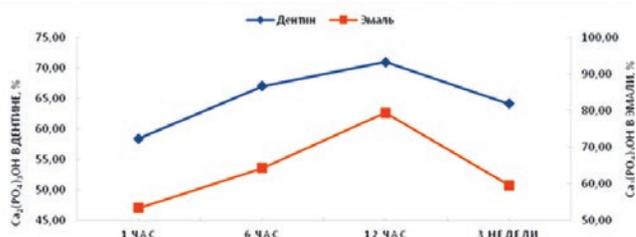


Рис. 7. Зависимость доли незамещенного $\text{Ca}_2(\text{PO}_3)_3\text{OH}$ в эмали и дентине от времени нанесения пасты

Fig. 7. The dependence of the fraction of unsubstituted $\text{Ca}_2(\text{PO}_3)_3\text{OH}$ in enamel and dentin on the time of application of the paste

чены в течение 1 месяца. При осмотре полости рта в основной группе и группе сравнения были выявлены хороший уровень гигиены и уменьшение воспаления десны в 1,9 и 1,7 раза соответственно. Наиболее выраженная динамика отмечена в основной группе (ОНИ-S — $0,5 \pm 0,12$, РМА — $18,5\% (\pm 1,6)$). В течение 1 месяца наблюдения отмечено равномерное снижение цифровых показателей электрометрии в основной группе (с $2,5 \pm 0,3$ до $0,7 \pm 0,01$ мкА), что говорит о выраженных реминерализующих свойствах разработанной зубной пасты.

Скорость реминерализации эмали в основной группе увеличилась в 3,2 раза по сравнению с группой сравнения (увеличение всего в 1,6 раза), в группе контроля значимая положительная динамика отсутствовала (рис. 8).

По данным лабораторного исследования ротовой жидкости, после применения нового средства отмечалось увеличение концентрации slg A , что свидетельствует о противовоспалительной активности и способности разработанного средства улучшать защитные свойства слюны. Полученные результаты коррелируют с многочисленными, ранее проведенными клиническими испытаниями Силативита (рис. 9).

При оценке показателей микроядерного теста выявлено уменьшение числа клеток с цитогенетическими нарушениями, что свидетельствует о снижении деструктивных изменений в мембране ядер, сохранении барьерной и транспортной функций клеток эпителия. В группах сравнения и контроля

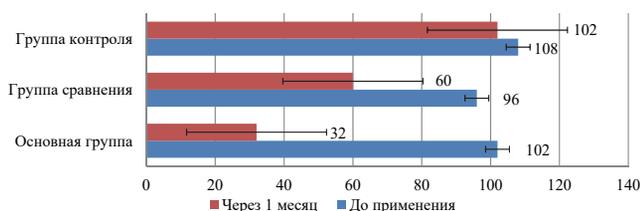


Рис. 8. Динамика результата КОСРЭ-теста
Fig. 8. Dynamics of the result of the KOSRE test

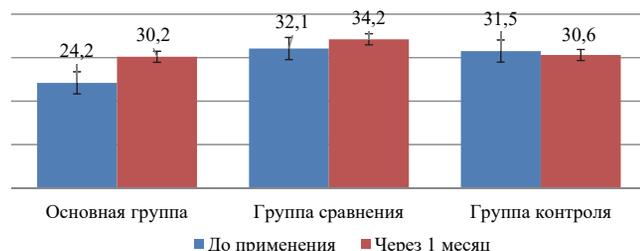


Рис. 9. Изменение концентрации slg A в ротовой жидкости при использовании новой зубной пасты
Fig. 9. The change in the concentration of slg A in the oral fluid when using a new toothpaste

аналогичных эффектов не было отмечено. Таким образом, в результате клинического исследования доказана эффективность нового средства для улучшения показателей стоматологического здоровья, повышения резистентности эмали у спортсменов [6].

Следующим этапом стало проведение оценки качества пломбирования дефектов твердых тканей зубов кариозного и некариозного происхождения у спортсменов методом прямой реставрации современными материалами по общепринятым клиническим и электрометрическим критериям на протяжении двухлетнего наблюдения. Для исследования у спортсменов были выбраны такие реставрационные материалы, как нанокомпозит Bulk (упроченный), нанокомпозит (термопластифицированный), ормокер (нанонаполненный) и компомер, т. к. являются наиболее механически устойчивыми по результатам ранее проведенных испытаний на сжатие и изгиб [26].

Проведено одноцентровое рандомизированное клинико-инструментальное контролируемое открытое исследование эффективности пломбирования 128 дефектов кариозной и некариозной природы у 56 спортсменов. Были поставлены диагнозы «повышенная стираемость зубов (1 степени)», «кариес эмали» и «кариес дентина». Распределение материалов осуществлялось генератором случайных чисел.

Динамическая оценка качества пломб показала, что оптимальными материалами выбора для восстановления кариозных и некариозных дефектов на жевательной и апроксимальной поверхностях моляров и премоляров являются нанокомпозит термопластифицированный, упроченный и ормокер. При реставрации кариозных и некариозных дефектов передней группы зубов наилучшие показатели были у термопластифицированного нанокомпозита, за исключением пришеечной области. По итогам двухлетних наблюдений при пломбировании дефектов пришеечной области (кариозных полостей, эрозий, абфракций) во всех группах зубов наилучшие результаты сохранности пломб продемонстрировал компомер (рис. 10).

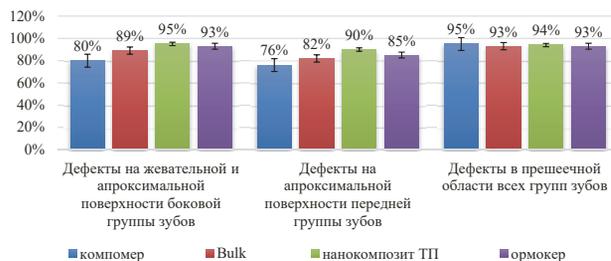


Рис. 10. Результаты клинической оценки качества реставраций в зависимости от применяемого материала
Fig. 10. The results of a clinical assessment of the quality of restorations depending on the material used

Значимые отличия показателей электропроводности проявлялись лишь при нарушении сохранности пломб. Тем не менее наилучшая маргинальная адаптация, по данным электрометрии, была отмечена у термопластифицированного нанокомпозита. Таким образом, для реставрации дефектов жевательной и апроксимальной поверхностей боковых зубов предпочтительны наиболее прочные пломбировочные материалы (нанокомпозит термопластифицированный, упроченный, ормокер), для эстетического пломбирования передних зубов — наиболее эстетичные (нанокомпозиты), а для пришеечной области всех групп зубов — низкомолекулярные упругие компомеры.

Оптимизация схемы комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов проведена в нескольких направлениях. Первый этап комплексного лечения — это проведение профилактических мероприятий, обучение и подбор средств индивидуальной гигиены полости рта с высоким реминерализующим потенциалом (лечебно-профилактическая зубная паста на основе Силативита с наногидроксиапатитом). Важными звеньями комплексного лечения являются диагностика и устранение ЗЧА, рациональное протезирование дефектов зубных рядов, устранение суперконтактов и парафункций жевательных мышц (проводится совместно с врачом — стоматологом-ортодонтом, ортопедом). Восстановление кариозных и некариозных дефектов на этапах санации полости рта проводится с учетом дифференцированного выбора пломбировочных материалов. На всех этапах лечения значимыми компонентами являются контроль окклюзионной диагностики с применением компьютерной программы T-scan и регулярные профилактические осмотры у врача — стоматолога-терапевта. Для долговременной ретенции результатов комплексного лечения рекомендовано обязательное применение защитной спортивной каппы.

На следующем этапе проведено сравнение результатов комплексного лечения спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов в основной группе (получавших лечение согласно оптимизированному алгоритму) и группе сравнения (по традиционному алгоритму). Улучшение показателей стоматологического здоровья отмечено в обеих группах в ходе двухлетнего динамического наблюдения. Однако прирост кариеса зубов в группе сравнения был в 6,5 раза выше, кислотоустойчивость эмали — на 25 % ниже, чем в основной группе, что свидетельствует об эффективности вторичной профилактики заболеваний твердых тканей зубов с применением нового лечебно-профилактического средства.

Результаты оценки качества жизни в обеих группах спортсменов свидетельствуют об улучшении интегрального показателя. Однако по шкалам «Психологический дискомфорт» и «Социальная дезадаптация» отмечены

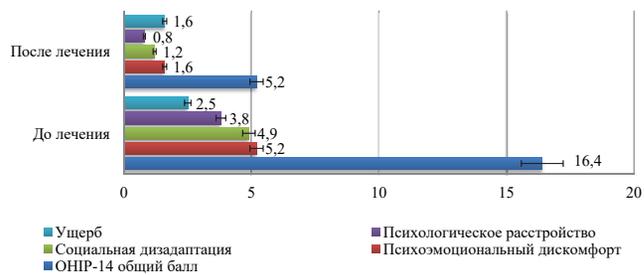


Рис. 11. Динамика показателей качества жизни пациентов с комплексной патологией твердых тканей зубов до и после лечения

Fig. 11. Dynamics of quality of life indicators for patients with complex pathology of hard tissues of teeth before and after treatment

существенные различия между основной группой и группой сравнения, что связано с повышением выживаемости пломб и удовлетворенности пациентов при дифференцированном выборе пломбировочных материалов и соблюдении рекомендаций (рис. 11).

Таким образом, оптимизированная тактика комплексного лечения и профилактики заболеваний твердых тканей зубов у спортсменов предупреждает прогрессирование заболеваний, развитие осложнений, способствует повышению качества жизни пациентов.

Выводы

1. У всех спортсменов выявлены нарушения стоматологического здоровья, среди которых преобладают сочетанные поражения твердых тканей зубов: кариес, повышенная стираемость, травматическая окклюзия, гипертонус жевательной мускулатуры, дисфункция ВНЧС.

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

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

4. Применение инновационной лечебно-профилактической зубной пасты улучшает показатели стоматологического здоровья спортсменов, повышает резистентность эмали, снижает ее электропроводность за счет выраженного реминерализующего действия.

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

6. Оптимизация тактики комплексного лечения спортсменов с заболеваниями твердых тканей зубов путем использования инновационной лечебно-профилактической зубной пасты и обоснованного выбора пломбирочных материалов позволяет повысить его

эффективность, удовлетворенность и качество жизни пациентов, снизить риск осложнений, стабилизировать клиническое состояние на протяжении 2 лет наблюдения.

Литература

1. Беликова, А. Ю. Стратификация по гендерному признаку частоты встречаемости соматических заболеваний у экс-спортсменов: социологический анализ / А. Ю. Беликова, А. Т. Бигаева // Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины. – 2018. – С. 303.
2. Бучнева, В. О. Состояние стоматологического статуса у лиц, занимающихся спортом (обзор литературы) / В. О. Бучнева, О. В. Орешака // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2017. – № 2 (42).
3. Гаврилова, Е. А. Стоматологическое здоровье спортсмена. Что должен знать врач по спортивной медицине? / Е. А. Гаврилова // Спортмед-2018. – 2018. – С. 35–37.
4. Герасимова, Л. П. Анализ стоматологического статуса и уровня стоматологического здоровья лиц молодого возраста проживающих в республике Башкортостан / Л. П. Герасимова // Уральский медицинский журнал. – 2018. – № 7. – С. 19–21.
5. Истягина-Елисеева, Е. А. Роль пропаганды физической культуры и спорта в деле укрепления здоровья нации / Е. А. Истягина-Елисеева // Инновационные компетенции и креативность в психологии и педагогике. – 2017. – С. 127–129.
6. Калинин, И. Н. Заболевания полости рта у спортсменов / И. Н. Калинин, И. Ф. Айданов // Символ науки. – 2019. – № 9.
7. Клинико-морфологическая оценка эффективности применения инновационной лечебно-профилактической зубной пасты в комплексном лечении пациентов молодого возраста с основными стоматологическими заболеваниями / Ю. В. Мандра, В. В. Базарный, О. Н. Чупахин, Т. Г. Хонина, Е. А. Семенова, Е. Н. Светлакова, А. Ю. Котикова, А. В. Легких, Л. Г. Полушина, А. Ю. Тесленко // Проблемы стоматологии. – 2017. – Т. 13, № 3. – С. 29–35.
8. Экспериментальное исследование инновационных лечебно-профилактических средств для полости рта / А. В. Легких, А. Ю. Котикова, Е. А. Семенова, Л. П. Ларионов // Материалы I Международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов «Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения». – 2016. – С. 2481–2485.
9. Эффективность модульных технологий реконструктивной терапии зубов в критериях качества жизни стоматологического пациента / С. Г. Михайловский, Л. М. Ломиашивили, О. С. Гилева, Л. А. Иванова, Е. Е. Полякова // Институт стоматологии. – 2018. – № 1. – С. 42.
10. Мазин, С. В. Физическая культура и ее роль в укреплении здоровья студентов / С. В. Мазин, В. М. Крылова // Аллея науки. – 2019. – Т. 2, № 11. – С. 842–844.
11. Мандра, Ю. В. Стоматологический статус спортсменов Уральского региона / Ю. В. Мандра, Е. А. Семенова, А. Ю. Котикова // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2018. – Т. 15, № 4. – С. 526–529.
12. Михайлова, А. Перенапряжение сердечно-сосудистой системы у спортсменов / А. Михайлова, А. Смоленский. – 2019.
13. Погонышева, И. А. Исследования в сфере физиологии спорта и спортивной медицины в странах евросоюза / И. А. Погонышева, Д. А. Погонышев // Направления в области физической культуры, спорта и туризма. – 2017. – С. 208.
14. Сафаралиев, Ф. Р. О. Повышение уровня стоматологического здоровья профессиональных спортсменов, занимающихся силовыми видами спорта / Ф. Р. О. Сафаралиев, А. М. О. Сафаров, Ф. Ю. О. Мамедов // Казанский медицинский журнал. – 2017. – Т. 98, № 2.
15. Скорнякова, С. С. Роль спорта в укреплении здоровья студентов: гендерный аспект / С. С. Скорнякова // Физическая культура студентов. – 2019. – С. 224–227.
16. Тарасова, Л. А. Нерешенные проблемы профессиональных болезней спортсменов / Л. А. Тарасова, М. А. Дымочка, М. А. Рычкова // Медицина труда и промышленная экология. – 2017. – № 9. – С. 187–187.
17. Олесов, Е. Е. Влияние эмоциональных и физических нагрузок у спортсменов на состояние стоматологического статуса / Е. Е. Олесов // Редакционная коллегия. – 2017. – С. 38.
18. Стоматологическое здоровье и полиморбидность: анализ современных подходов к лечению стоматологических заболеваний / Л. Ю. Орехова, В. Г. Атрушкевич, Д. В. Михальченко, И. А. Горбачева, Н. В. Лапина // Пародонтология. – 2017. – Т. 22, № 3. – С. 15–17.
19. Нуждаемость в ортопедическом стоматологическом лечении в спортсменах олимпийских команд / А. А. Попов [и др.] // Спортмед-2018. – 2018. – С. 162–163.
20. Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review / P. Ashley, A. Di Iorio, E. Cole [et al.] // Br. J. Sports Med. – 2015. – Vol. 49 (1). – P. 14–19. doi: 10.1136/bjsports-2014-093617.
21. Danielle, D. The effects of endurance training on athletes' oral health [Electronic resource] / D. Danielle, S. Mc Keri // Dentistry IQ. – 2017. – URL: <https://www.dentistryiq.com/>.
22. A multicenter study on dental trauma in permanent incisors among Special Olympics athletes in Europe and Eurasia / C. Fernandez, I. Kaschke, S. Perlman, B. Koehler, L. Marks // Clinical oral investigations. – 2015. – Vol. 19 (8). – P. 1891–1898.
23. Oral health and impact on performance in elite and professional sport / J. Gallagher, P. Ashley, A. Petrie [et al.] // British Journal of Sports Medicine. – 2017. – Vol. 51. – P. 320–321. DOI: 10.1136/bjsports-2016-097372.94
24. Prevention and control of dental caries and periodontal diseases at individual and population level: consensus report of group 3 of joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases / S. Jepsen [et al.] // Journal of clinical periodontology. – 2017. – Vol. 44. – P. 85–93.
25. Silicon-hydroxyapatite-glycerohydrogel as a promising biomaterial for dental applications / V. Ya. Shur, A. P. Turygin, V. V. Sadovsky, Yu. V. Mandra, E. A. Sementsova, A. Yu. Kotikova, A. V. Legkikh, E. Yu. Nikitina, E. A. Bogdanova, N. A. Sabirzyanov [et al.] // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2020.
26. Kragt, L. Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016 / L. Kragt, M. H. Moen, C.-R. Van Den Hoogenband // The Physician and Sportsmedicine. – 2017. DOI: 10.1080/00913847.2018.1546105.
27. On the deformation behavior of human dentin under compression and bending / D. Zaytsev, A. Ivashov, J. Mandra, P. Panfilov // Materials Science and Engineering. – 2015. – № 41. – P. 83–90.
28. Oral diseases: a global public health challenge / M. A. Peres [et al.] // The Lancet. – 2019. – Vol. 394, № 10194. – P. 249–260.

References

1. Belikova, A. Yu., Bigaeva, A. T. (2018). Stratifikatsiya po gendernomu priznaku chastoty vstrechayemosti somaticheskikh zabolevaniy u eks-sportsmenov: sotsiologicheskii analiz [Gender-based stratification of the frequency of occurrence of somatic diseases in ex-athletes: a sociological analysis]. *Aktual'nyye problemy eksperimental'noy i klinicheskoy meditsiny [Actual problems of experimental and clinical medicine]*, 303–303. (In Russ.)
2. Buchneva, V. O., Oreshaka, O. V. (2017). Sostoyaniye stomatologicheskogo statusa u lits, zanimayushchikhsya sportom (obzor literatury) [Status of dental status in individuals involved in sports (literature review)]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskiye nauki [News of higher educational institutions. Volga region. Medical sciences]*, 2 (42). (In Russ.)
3. Gavrilova, E. A. (2018). Stomatologicheskoye zdorov'ye sportsmena. Chto dolzhen znat' vrach po sportivnoy meditsine? [Dental health of an athlete. What should a sports medicine doctor know?]. *Sportmed-2018 [Sportsmed-2018]*, 35–37. (In Russ.)
4. Gerasimova, L. P. (2018). Analiz stomatologicheskogo statusa i urovnya stomatologicheskogo zdorov'ya lits mladogo vozrasta prozhivayushchikh v respublike Bashkortostan [Analysis of the dental status and dental health level of young people living in the Republic of Bashkortostan]. *Ural'skiy meditsinskiy zhurnal [Ural Medical Journal]*, 7, 19–21. (In Russ.)
5. Istyagina-Eliseeva, E. A. (2017). Rol' propagandy fizicheskoy kul'tury i sporta v dele ukrepleniya zdorov'ya natsii [The role of propaganda of physical culture and sports in strengthening the health of the nation]. *Innovatsionnyye kompetentsii i kreativnost' v psikhologii i pedagogike [Innovative competencies and creativity in psychology and pedagogy]*, 127–129. (In Russ.)
6. Kalinina, I. N., Aidanov, I. F. (2019). Zabolevaniya polosti rta u sportsmenov [Diseases of the oral cavity in athletes]. *Simvol nauki [Symbol of science]*, 9. (In Russ.)
7. Kotikova, A. Yu., Mandra, Yu. V., Bazarny, V. V., Chupakhin, O. N., Honina, T. G., Sementsova, E. A., Svetlakova, E. N., Lungs, A. V., Polushina, L. G., Teslenko, A. Yu. (2017). Klinikomorfologicheskaya otsenka effektivnosti primeneniya innovatsionnoy lechebno-profilakticheskoy zubnoy pasty v kompleksnom lechenii patsiyentov mladogo vozrasta s osnovnymi stomatologicheskimi zabolevaniyami [Clinical and morphological assessment of the effectiveness of the use of innovative therapeutic and preventive toothpaste in the complex treatment of young patients with major dental diseases]. *Problemy stomatologii [Actual problems in Dentistry]*, 13, 3, 29–35. (In Russ.)
8. Kotikova, A. Yu., Lungs, A. V., Sementsova, E. A., Larionov, L. P. (2016). Eksperimental'noye issledovaniye innovatsionnykh lechebno-profilakticheskikh sredstv dlya polosti rta [An experimental study of innovative therapeutic and prophylactic agents for the oral cavity]. *Materialy I Mezhduarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchnykh i studentov «Aktual'nyye voprosy sovremennoy meditsinskoj nauki i zdoravookhraneniya» [Materials of the I International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students "Actual Issues of Modern Medical Science and Health Care"]*, 2481–2485. (In Russ.)
9. Lomiashevili, L. M., Mikhailovsky, S. G., Gileva, O. S., Ivanova, L. A., Polyakova, E. E. (2018). Effektivnost' modul'nykh tekhnologiy rekonstruktivnoy terapii zubov v kriteriyakh kachestva zhizni stomatologicheskogo patsiyenta [The effectiveness of modular technologies for reconstructive dental therapy in the criteria for the quality of life of a dental patient]. *Institut stomatologii [Institute of Dentistry]*, 1, 42. (In Russ.)
10. Mazin, S. V., Krylov, V. M. (2019). Fizicheskaya kul'tura i yeye rol' v ukrepleni zdorov'ya studentov [Physical culture and its role in strengthening the health of students]. *Alleya nauki [Alley of science]*, 2, 11, 842–844. (In Russ.)
11. Mandra, Yu. V., Sementsova, E. A., Kotikova, A. Yu. (2018). Stomatologicheskii status sportsmenov Ural'skogo regiona [Dental status of athletes of the Ural region]. *Vestnik Ural'skoy meditsinskoj akademicheskoy nauki [Bulletin of the Ural Medical Academic Science]*, 15, 4, 526–529. (In Russ.)
12. Mikhailova, A., Smolenskiy, A. (2019). *Perenapryazheniye serdechno-sosudistoy sistemy u sportsmenov [Overstrain of the cardiovascular system in athletes]*. (In Russ.)
13. Pogonyshcheva, I. A., Pogonyshchev, D. A. (2017). Issledovaniya v sfere fiziologii sporta i sportivnoy meditsiny v stranakh yevrosoyuza [Research in the field of physiology of sports and sports medicine in the countries of the European Union]. *Napravleniya v oblasti fizicheskoy kul'tury, sporta i turizma [Directions in the field of physical culture, sports and tourism]*, 208. (In Russ.)
14. Safaraliev, F. R. O., Safarov, A. M. O., Mamedov, F. Yu. O. (2017). Povysheniye urovnya stomatologicheskogo zdorov'ya professional'nykh sportsmenov, zanimayushchikhsya silovymi vidami sporta [Improving the dental health of professional athletes involved in power sports]. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal [Kazan Medical Journal]*, 98, 2. (In Russ.)

15. Skorniyakova, S. S. (2019). Rol' sporta v ukreplenii zdorov'ya studentov: gendernyy aspekt [The role of sport in strengthening the health of students: the gender aspect]. *Fizicheskaya kul'tura studentov [Physical Culture of Students]*, 224–227. (In Russ.)
16. Tarasova, L. A., Dymochka, M. A., Rychkova, M. A. (2017). Nereshennyye problemy professional'nykh bolezney sportsmenov [Unsolved problems of occupational diseases of athletes]. *Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya [Occupational medicine and industrial ecology]*, 9, 187–187. (In Russ.)
17. Olesov, E. E. (2017). Vliyaniye emotsional'nykh i fizicheskikh nagruzok u sportsmenov na sostoyaniye stomatologicheskogo statusa [The influence of emotional and physical stress in athletes on the state of dental status]. *Redaktsionnaya kollegiya [Editorial board]*, 38. (In Russ.)
18. Orekhova, L. Yu., Atrushkevich, V. G., Mikhalechenko, D. V., Gorbacheva, I. A., Lapina, N. V. (2017). Stomatologicheskoye zdorov'ye i polimorbidnost': analiz sovremennykh podkhodov k lecheniyu stomatologicheskikh zabolevaniy [Dental health and polymorbidity: analysis of modern approaches to the treatment of dental diseases]. *Parodontologiya [Periodontology]*, 22, 3, 15–17. (In Russ.)
19. Popov, A. A. et al. (2018). Nuzhdayemost' v ortopedicheskom stomatologicheskoye lechenii u sportsmenov olimpiyskikh komand [Need for orthopedic dental treatment in athletes of Olympic teams]. *Sportmed-2018 [Sportsmed-2018]*, 162–163. (In Russ.)
20. Ashley, P., Di Iorio, A., Cole, E. et al. (2015). Oral health of elite athletes and association with performance: a systematic review. *Br. J. Sports Med.*, 49 (1), 14–19. doi: 10.1136/bjsports-2014-093617.
21. Danielle, D., Keri, M. S. (2017). The effects of endurance training on athletes' oral health. *Dentistry IQ*, <https://www.dentistryiq.com/>.
22. Fernandez, C., Kaschke, I., Perlman, S., Koehler, B., Marks, L. (2015). A multicenter study on dental trauma in permanent incisors among Special Olympics athletes in Europe and Eurasia. *Clinical oral investigations*, 19 (8), 1891–1898.
23. Gallagher, J., Ashley, P., Petrie, A. et al. (2017). Oral health and impact on performance in elite and professional sport. *British Journal of Sports Medicine*, 51, 320–321. DOI: 10.1136/bjsports-2016-09372.94
24. Jepsen, S. et al. (2017). Prevention and control of dental caries and periodontal diseases at individual and population level: consensus report of group 3 of joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *Journal of clinical periodontology*, 44, 85–93.
25. Sadovsky, V. V., Mandra, Yu. V., Sementsova, E. A., Kotikova, A. Yu., Legkikh, A. V., Nikitina, E. Yu., Bogdanova, E. A., Sabirzyanov, N. A. et al. (2020). Silicon-hydroxyapatite-glycerolhydrogel as a promising biomaterial for dental applications. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*.
26. Kragt, L., Moen, M. H., Van Den Hoogenband, C.-R. (2017). Oral health among Dutch elite athletes prior to Rio 2016/ Lea Kragt, Maarten H., Ceas-Rein. *The Physician and Sportsmedicine*. DOI: 10.1080/00913847.2018.1546105.
27. Panfilov, P., Zaytsev, D., Mandra, J., Ivashov, A. (2015). On the deformation behavior of human dentin under compression and bending. *Materials Science and Engineering*, 41, 83–90.
28. Peres, M. A. et al. (2019). Oral diseases: a global public health challenge. *The Lancet*, 394, 10194, 249–260.

Авторы:

Юлия Владимировна МАНДРА

д. м. н., профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
jmandra@mail.ru

Анастасия Юрьевна КОТИКОВА

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
nastyia.kotikova@mail.ru

Елена Николаевна СВЕТЛАКОВА

к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
svet-anell1@mail.ru

Елена Анатольевна СЕМЕНЦОВА

к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
vanevs@mail.ru

Наталья Максовна ЖЕГАЛИНА

к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
nzhegalina@mail.ru

Юлия Викторовна ДИМИТРОВА

к. м. н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
Duk-74@mail.ru

Дина Викторовна СОРОКОУМОВА

к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
dina9791@gmail.com

Мария Ивановна ВЛАСОВА

к. м. н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
lasova-m@list.ru

Валерий Викторович ХОДЬКО

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург
Duk-74@mail.ru

Authors:

Yulia V. MANDRA

MD, professor of the department, Department of Conservative Dentistry and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg
jmandra@mail.ru

Anastasia Y. KOTIKOVA

Assistant of the Department, Department of Conservative Dentistry and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg
nastyia.kotikova@mail.ru

Elena N. SVETLAKOVA

PhD, Associate Professor, Department of Conservative Dentistry and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg
svet_anell1@mail.ru

Elena A. SEMENSOVA

PhD, Associate Professor, Department of Conservative Dentistry and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg
vanevs@mail.ru

Natalya M. ZHEGALINA

Ph. D., associate Professor of the Department of therapeutic dentistry and propaedeutics of dental diseases, Urals State Medical University, Ekaterinburg
nzhegalina@mail.ru

Julia V. DIMITROVA

Ph. D., assistant of the Department of therapeutic dentistry and propaedeutics of dental diseases propaedeutics, Urals State Medical University, Ekaterinburg
Duk-74@mail.ru

Dina V. SOROKOUMOVA

Ph. D., associate Professor of the Department of therapeutic dentistry and propaedeutics of dental diseases, Urals State Medical University, Ekaterinburg
dina9791@gmail.com

Maria I. VLASOVA

PhD, Associate Professor, Department of Conservative Dentistry and Preclinical Dentistry, Ural State Medical University, Ekaterinburg
vlasova-m@list.ru

Valery V. KHODKO

Assistant of the Department of therapeutic dentistry and propaedeutics of dental diseases propaedeutics, Urals State Medical University, Ekaterinburg
Duk-74@mail.ru