

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY

*Проблемы*

# ТОМАТОЛОГИИ

ISSN: 2077-7566 (Print)

ISSN: 2412-9461 (Online)

19 (2) 2023

ПРОБЛЕМЫ СТОМАТОЛОГИИ 19 (2) 2023

НАУКА • СОТРУДНИЧЕСТВО • РЕЗУЛЬТАТ!



#### ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

**Ковтун О. П.** — заслуженный врач РФ, академик РАН, доктор медицинских наук, профессор, ректор, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

#### ГЛАВНЫЙ (НАУЧНЫЙ) РЕДАКТОР ЖУРНАЛА

**Жолудев С. Е.** — заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

#### ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

**Мандра Ю. В.** — доктор медицинских наук, профессор, директор Института стоматологии, профессор кафедры терапевтической стоматологии и преподаватель стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Алямовский В. В.** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры пародонтологии, Московский государственный медико-стоматологический университет (г. Москва, Россия)

**Асташина Н. Б.** — доктор медицинских наук, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия)

**Байриков И. М.** — член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Самарский государственный медицинский университет (г. Самара, Россия)

**Бимбас Е. С.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

**Брагин А. В.** — доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой ортопедической и хирургической стоматологии с курсом ЛОР-болезней, Тюменский государственный медицинский университет (г. Тюмень, Россия)

**Гилева О. С.** — профессор, доктор медицинских наук, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и преподаватель стоматологических заболеваний, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия)

**Гранот И.** — доктор медицинских наук, заведующий отделением госпитальной оральной медицины, Институт челюстно-лицевой хирургии, оральной медицины и стоматологии, Медицинский факультет университета Бар Илан, Медицинский центр Галилеи (г. Нагария, Израиль)

**Григорьев С. С.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и преподаватель стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

**Демьяненко С. А.** — доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой стоматологии и ортодонтии, Крымская государственная медицинская академия им. С. И. Георгиевского ФГАОУ ВО «КФУ им В.И. Вернадского», президент Ассоциации стоматологов Республики Крым (Крым, Россия)

**Есаян Л. К.** — доктор медицинских наук, доцент, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии, Ереванский государственный медицинский университет (г. Ереван, Армения)

**Жулев Е. Н.** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Приволжский исследовательский медицинский университет (г. Нижний Новгород, Россия)

**Иноятов А. Ш.** — доктор медицинских наук, профессор, Министр здравоохранения Республики Узбекистан (г. Бухара, Узбекистан)

**Костина И. Н.** — доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры хирургической стоматологии, отоларингологии и челюстно-лицевой хирургии, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

**Латюшина Л. С.** — доктор медицинских наук, доцент, заведующая кафедрой хирургической стоматологии и ЧЛХ, Южно-Уральский государственный медицинский университет (г. Челябинск, Россия)

**Ломишвили Л. М.** — доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет (г. Омск, Россия)

**Майер Георг** — профессор Грайфсвальдского Университета им. Эрнста Морица Арндта, доктор медицинских наук, руководитель Центра стоматологии и лечения заболеваний ротовой полости и челюстно-лицевой системы Университета г. Грайфсвальд, почетный президент Германского Общества научных исследований в области стоматологии (г. Грайфсвальд, Германия)

**Мирсаева Ф. З.** — доктор медицинских наук, профессор кафедры хирургической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия)

**Митронин А. В.** — доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой кариеологии и эндодонтии, МГМСУ им. А. И. Евдокимова (г. Москва, Россия)

**Олесова В. Н.** — заслуженный деятель науки РФ, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой клинической стоматологии и имплантологии, Институт повышения квалификации Федерального медико-биологического агентства России (г. Москва, Россия)

**Рогожников Г. И.** — заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет им. акад. Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия)

**Салеев Р. А.** — доктор медицинских наук, декан стоматологического факультета, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет (г. Казань, Россия)

**Тер-Погосян Г. Ю.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, Ереванский государственный медицинский университет (г. Ереван, Армения)

**Токмакова С. И.** — доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет (г. Барнаул, Россия)

**Трунин Д. А.** — доктор медицинских наук, профессор, директор института стоматологии, Самарский государственный медицинский университет, главный внештатный специалист-стоматолог Приволжского федерального округа, главный внештатный специалист по стоматологии Министерства здравоохранения Самарской области, академик АДИ, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники (г. Самара, Россия)

**Тупикова Л. Н.** — доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Алтайский государственный медицинский университет (г. Барнаул, Россия)

**Усманова И. Н.** — доктор медицинских наук, профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Республика Башкортостан)

**Харитонов М. П.** — доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист-стоматолог МЗ РФ в УрФО, главный врач Свердловской областной стоматологической поликлиники, профессор кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

**Чуйкин С. В.** — Заслуженный врач РФ и Республики Башкортостан, действительный член Европейской Ассоциации черепно-челюстно-лицевых хирургов, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, челюстно-лицевой хирург, лауреат международной гуманитарной премии ICFP (Всемирного фонда расщелины губы и неба), Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Россия)

**Шемонаев В. И.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет (г. Волгоград, Россия)

**Юдина Н. А.** — доктор медицинских наук, профессор, Белорусская медицинская академия последипломного образования (г. Минск, республика Беларусь)

**Яременко А. И.** — доктор медицинских наук, профессор, проректор по учебной работе, заведующий кафедрой стоматологии хирургической и ЧЛХ, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова, Президент СТАР (г. Санкт-Петербург, Россия)

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

**Астанбеков М. А.** — кандидат медицинских наук, профессор, декан медицинского факультета, Ошский государственный университет (г. Ош, Республика Кыргызстан)

**Вагнер В. Д.** — доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии ГБУ Департамента здравоохранения Москвы, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского (МОНИКИ) (г. Москва, Россия)

**Кисельникова Л. П.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской терапевтической стоматологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. Е. И. Евдокимова (г. Москва, Россия)

**Лебеденко И. Ю.** — заслуженный деятель науки РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов, заведующий лабораторией разработки и физикохимических испытаний стоматологических материалов, Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии (г. Москва, Россия)

**Леонтьев В. К.** — заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии РФ в области науки и техники, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН (г. Москва, Россия)

**Таиров У. Т.** — заслуженный деятель науки и техники Республики Таджикистан, доктор медицинских наук, профессор, председатель ассоциации стоматологов, главный стоматолог Республики Таджикистан (г. Душанбе, Республика Таджикистан)

#### CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD

**O. P. Kovtun**, Honored Doctor of Russia, Academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Medical Science, Professor, Rector, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

#### CHIEF EDITOR

**S. E. Zholudev**, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Dean of the Dentistry Faculty, Head of the Orthopedic Dentistry and General Practice Dentistry Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

#### DEPUTY EDITOR

**Yu. V. Mandra**, Doctor of Medical Science, Professor, Director of the Institute of Dentistry, Professor of the Therapeutic and Preclinical Dentistry Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

#### EDITORIAL BOARD

**V. V. Alyamovskiy**, Doctor of Medical Science, Professor, Professor of the Department of Periodontology, Moscow State University of Medicine and Dentistry (Moscow, Russia) (Krasnoyarsk, Russia)

**N. B. Astashina**, Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner (Perm, Russia)

**I. M. Bayrikov**, Corresponding member RAS, Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, Samara State Medical University (Samara, Russia)

**E. S. Bimbas**, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Pediatric Dentistry and Orthodontics Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

**A. V. Bragin**, Doctor of Medical Science, Dean Dentistry Faculty, Head of the Department of Orthopedic and Surgical Dentistry with a course of ENT diseases of Tyumen State Medical Academy (Tyumen, Russia)

**S. V. Chuykin**, Honored Doctor of the Russian Federation and the Republic of Bashkortostan, Winner of the ICPF – International Humanitarian Award, Actual member of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery, MD, Professor, Head of Department pediatric dentistry and orthodontics, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**S. A. Demyanenko**, Doctor of Medical Science, Docent, Head of the Dentistry and Orthodontology Department of Crimean State Medical Academy named after S.I. Georgievsky FGAOU VO "KFU named after V.I. Vernadsky" (Crimea, Russia)

**Lazar Esayan**, Doctor of Medical Science, Docent, Dean of the Dentistry faculty, Head of the Therapeutic Dentistry Department, Erevan State Medical University (Erevan, Armenia)

**O. S. Gileva**, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Therapeutic and Preclinical Dentistry Department, Perm State Medical University named after E. A. Wagner (Perm, Russia)

**Yigal Granot**, Doctor of Medical Sciences, Head of the Department of Hospital Oral Medicine, Institute of Oral and Maxillofacial Surgery, Oral Medicine and Dentistry, Bar Ilan University School of Medicine, Galilee Medical Center (Nahariya, Israel)

**S. S. Grigorjev**, Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of Department of Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

**A. S. Inoyatov**, Doctor of Medical Science, Professor, Minister of Health of the Republic of Uzbekistan (Bukhara, Uzbekistan)

**M. P. Kharitonova**, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and General Practice Dentistry of Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

**I. N. Kostina**, Doctor of Medical Science, Docent, Professor, Department of Surgical Dentistry, of Otolaryngology and Maxillofacial Surgery of Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

**L. S. Latyushina**, Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillary Surgery, South Ural State Medical University (Chelyabinsk, Russia)

**L. M. Lomiashvili**, Doctor of Medical Science, Professor, Dean of the Dentistry Faculty, Head of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University (Omsk, Russia)

**Georg Mayer**, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Centre for Dental, Oral and Maxillofacial Medicine of the University of Greifswald, Honorary President of the German Society for Research in Dentistry (Greifswald, Germany)

**A. V. Mitronin**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Cariesology and Endodontics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov (Moscow, Russia)

**F. Z. Mirsaeva**, Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry, Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**V. N. Olesova**, Honored Scientist of the RF, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Clinical Dentistry and Implantology Department of the Institute for Advanced Studies of the Federal Medical Biological Agency (Moscow, Russia)

**G. I. Rogozhnikov**, Honored Scientist of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Professor of the Orthopedic Dentistry Department, Perm State Medical University (Perm, Russia)

**R. A. Saleev**, Doctor of Medical Sciences, Dean of the Faculty of Dentistry, Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, Kazan State Medical University (Kazan, Russia)

**V.I. Shemonaev**, Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry with a Course in Clinical Dentistry, Volgograd State Medical University (Volgograd, Russia)

**G. Yu. Ter-Poghosyan**, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head Chair of Children's Dentistry and Orthodontics Department, Erevan State Medical University (Erevan, Armenia)

**S. I. Tokmakova**, Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Altai State Medical University (Barnaul, Russia)

**D. A. Trunin**, Doctor of Medical Science, Professor, Head of Dentistry Division of Samara State Medical University, Chief Dental Practitioner of the Volga Federal District (Samara, Russia)

**L. N. Tupikova**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Altai State Medical University of the Ministry of Health of Russia (Barnaul, Russia)

**I. N. Usmanova**, Doctor of Medical Science, Professor of the Department of therapeutic dentistry with IAPE course of Bashkir State Medical University (Ufa, Russia)

**N. A. Yudina**, Doctor of Medical Science, Professor, Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education (Minsk, Republic of Belarus)

**A. I. Yaremenko**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Vice-Rector for Academic Affairs, Head of the Department of Dentistry and Maxillofacial Surgery, First Saint Petersburg State Medical University named after I.P. Pavlov, President of the Russian Dental Association (St. Petersburg, Russia)

**E. N. Zhulev**, Doctor of Medical Science, Professor, Honored Figure of Russian Higher Education, Professor of the Orthopedic Dentistry and Orthodontology Department, Privolzhsky Research Medical University (Nizhny Novgorod, Russia)

#### EDITORIAL COUNCIL

**M. A. Arstanbekov**, Honored Doctor of the Kyrgyz Republic, PhD (Medicine), Professor, Dean of the Dentistry Faculty of State Osh Medical University (Osh, The Kyrgyz Republic)

**V. D. Vagner**, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor of the Department of Dentistry of the State Budget Institution of the Moscow Health Department, Moscow Regional Research Institute named after M.F. Vladimirovsky (Moscow, Russia)

**L. P. Kiselnikova**, Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medicine Sci., Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia, Head of the Laboratory for the Development and Physical and Chemical Tests of Dental Materials of the Central Scientific and Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery (Moscow, Russia)

**I. Yu. Lebedenko**, Honored Scientist of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Laboratory of development and physical-chemical testing of stomatological materials, the Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery (Moscow, Russia)

**V. K. Leontiev**, Honored Scientist of the RF, Laureate of the State Prize of the Russian Federation in the field of science and technology, Doctor of Medical Science, Professor, Academician of Russian Academy of Science (Moscow, Russia)

**U. T. Tairov**, Honored Worker of Science and Technology of the Republic Tajikistan, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chairman Association of Dentists, Chief Dentist of the Republic of Tajikistan (Dushanbe, Republic of Tajikistan)

## СОДЕРЖАНИЕ

**ОСНОВАТЕЛЬ ЖУРНАЛА:** Ронь Галина Ивановна**УЧРЕДИТЕЛИ:****ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России**

620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3

**ИП Суворова Любовь Владимировна**

620109, г. Екатеринбург, ул. Металлургов, д. 4А, кв. 3

**ИЗДАТЕЛЬ:** Издательский Дом "ТИРАЖ"**ИП СУВОРОВА Любовь Владимировна**

620109, г. Екатеринбург, ул. Металлургов, д. 4А, кв. 3

**Редакция:**

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Главный редактор                           | Жолудев Сергей Егорович    |
| Зам. главного редактора                    | Мандра Юлия Владимировна   |
| Ответственный редактор-корректор           | Голикова Мария Валерьевна  |
| Библиограф                                 | Носова Олеся Александровна |
| Статистический редактор, редактор по этике | Жук Александр Владимирович |
| Дизайн, верстка, препресс:                 | Амромин Илья Михайлович    |

Все публикуемые статьи рецензируются.

Рекламуемые в журнале товары и услуги должны иметь официальное разрешение российских органов здравоохранения. Перепечатка только с письменного разрешения редакции.

В рекламных блоках и объявлениях сохранены стиль и орфография рекламодателей.

СМИ зарегистрировано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации серия ПИ № ФС77-77640 от 29 января 2020 г.

ISSN 2077-7566

Журнал «Проблемы стоматологии» включен в Научную электронную библиотеку **eLibrary, Uprichs** и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), имеет импакт-фактор выше 1.0

Журнал включен в перечень ВАК с января 2016 года. Для подписки в электронном каталоге «Почта России» индекс 96973. Иллюстрация на обложке Герард Дю.

**Адрес редакции:**

почтовый адрес: 620109, Екатеринбург, Металлургов, 4А-3

факт. адрес: 620014, Екатеринбург, пр. Ленина, 16 (кафедра ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики УГМУ)

**Рекламно-издательский отдел:****Тел.:** +7 (908) 920-84-78**Email:** ps-press@mail.ru **Сайт:** www.dental-press.ru

Дата выхода в свет 11.08.2023

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> 18,02 усл. печ. л. Бумага мелованная.

Тираж 3000 экз.

Отпечатано в типографии ФОТОБУК МАРКЕТИНГ

Адрес типографии: 107023, Москва, ул. Электrozаводская,

д. 14, стр. 1, оф. 5.

Цена договорная

**Авторам!**

Заявленные тематические разделы журнала не ограничивают авторов в выборе темы публикации, при наличии интересного, актуального материала рубрикация может быть расширена. Представленный к публикации материал может иметь самый разнообразный характер: от постановки проблемных теоретических вопросов, предложений разработки новых направлений стоматологии до анализа результатов конкретных исследований. Приветствуется публикация статей о редких клинических наблюдениях.

**Рукописи статей загружаются на сайт www.dental-press.ru**

Предоставляемый материал должен соответствовать правилам оформления, опубликованным на сайте.

Перед публикацией статьи рецензируются.

**Подробнее на сайте WWW.DENTAL-PRESS.RU**

Журнал, публикации, архив статей

**ЛЕКЦИИ И ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ**ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРАКТИКЕ . . . . . 5  
Кошелев К. А., Бажанов Д. С., Белоусов Н. Н., Буланов В. И., Герасимов А. М.**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**МАРКЕРЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛЕТОЧНОГО СТАРЕНИЯ ПРИ ВОЗРАСТ-АССОЦИИРОВАННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СИНДРОМАХ . . . . . 11  
Базарный В. В., Мандра Ю. В., Полушина Л. Г., Семенцова Е. А., Копенкин М. А.  
КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕСТАВРАЦИЙ В ОБЛАСТИ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОМ-ЭРБИЕВОГО ЛАЗЕРА WATERLASE IPLUS И ТРАДИЦИОННОГО МЕТОДА ПРЕПАРИРОВАНИЯ . . . . . 16  
Крихели Н. И., Болашова С. В.  
ОЦЕНКА УРОВНЯ СТРЕССА У ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ НА ОСНОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ . . . . . 21  
Лаврентьева О. А., Макеева М. К., Геворкян А. А., Пильщикова О. В., Бутаева Н. Т., Шевелюк Ю. В., Побожьева Л. В., Бопхоев С. В.  
ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОМЕОСТАЗА ПОЛОСТИ РТА У ЛИЦ, СОБЛЮДАЮЩИХ ПОСТ . . . . . 27  
Мирсаева Ф. З., Гилева О. С., Акмалова Г. М., Файзуллина Г. А.  
ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА ПРИ ЭКСПРЕСС-ВОЗДЕЙСТВИИ РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ . . . . . 33  
Наронова Н. А., Белоконова Н. А., Молвинских В. С.  
КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСТАВРАЦИЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ МЕТОДОМ СЭНДВИЧА . . . . . 39  
Романенко И. Г., Клемин В. А., Мороз А. Б.  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ ПРИ АНАТОМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОКСИМАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗУБА . . . . . 44  
Шефов В. Ю.**ПАРОДОНТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОСТОГО МАРГИНАЛЬНОГО ГИНГИВИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРЕЯ ОТ КРОВОТОЧИВОСТИ ДЕСЕН «ДЕНТАБАЛАНС» — СИМБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ И ПРЕБИОТИКИ (МНОГОЦЕНТРОВОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ) . . . . . 51  
Гилева О. С., Садовский В. В., Ермолаева Л. А., Либик Т. В., Николаева М. О., Михайлова Е. С., Сычева М. А.  
ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДЕСНЕ НА ПРЕДИМПЛАНТАЦИОННОМ ЭТАПЕ: АНАЛИЗ СЕРИИ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ . . . . . 59  
Куликов А. С., Жадько С. И., Романенко И. Г., Кривенцов М. А.  
КОНТРОЛЬ НАЗНАЧЕНИЙ ВРАЧА И ПОВЫШЕНИЕ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ПАЦИЕНТА К ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ . . . . . 68  
Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Каммерцель Н. А., Чалкова Е. Е.  
ЦИТОКИНОВЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ. АССОЦИАЦИИ И КОРРЕЛЯЦИИ . . . . . 73  
Саблина С. Н.**СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ПРОФИЛАКТИКА И ОРТОДОНТИЯ  
ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА . . . . . 80  
Абдрашитова А. Б., Сафина Р. М., Саматова Р. З., Самерханова Э. Н., Гайнуллина Д. К.  
ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИМБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ, У ПОДРОСТКОВ С ВЫСОКИМ РИСКОМ КАРИЕСА . . . . . 85  
Кисельникова Л. П., Садовский В. В., Алексеева И. А., Островская И. Г., Островская Ю. А.  
ОЦЕНКА ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ И ОКРУЖАЮЩИХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ОККЛУЗИИ В САГИТТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ . . . . . 91  
Марчук В. В., Польша Л. В., Марчук Т. А.  
ОЦЕНКА РИСКОВ РАЗВИТИЯ КАРИЕСА В ПОСТОЯННЫХ МОЛЯРЯХ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА МИКРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ . . . . . 97  
Муратова Л. Д., Гиниятуллин И. И.  
ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ И ФИТОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ, ОКАЗАВШИХСЯ В ТРУДНОЙ ЖИЗНЕННОЙ СИТУАЦИИ «СОЦИАЛЬНЫХ СИРОТ» . . . . . 106  
Чуйкин С. В., Ганиева Р. А., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н.**ОРГАНИЗАЦИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ**ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМИРОВАННОГО ДОБРОВОЛЬНОГО СОГЛАСИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ . . . . . 114  
Чернавский А. Ф., Белова О. Е., Колядина А. Ю.

Founder of the magazine: Galina I. RON

**FOUNDERS:**

Ural State Medical University, Federal State Budgetary  
Educational Institution of Higher Education, the Ministry  
of Health of the Russian Federation

620028, Ekaterinburg, st. Repina, 3  
Sole proprietor Liubov Vladimirovna Suvorova  
620109, Ekaterinburg, st. Metallurgov, 4A-3

**Publisher:**

Sole proprietor Liubov Vladimirovna Suvorova  
TIRAZH Publishing House  
620109, Ekaterinburg, st. Metallurgov, 4A-3

**Editorial staff:**

Chief editor Sergey Egorovich Zholudev  
Deputy chief editor Julia Vladimirovna Mandra  
Executive copy editor Maria Valeryevna Golikova  
Bibliographer Olesya Aleksandrovna Nosova  
Statistical editor,  
ethics editor Aleksandr Vladimirovich Zhuk  
Design, makeup, prepress Ilya Michaylovich Amromin

All the materials being published are reviewed.

All the products and services advertised in the journal are to have  
a regulatory approval of the health authorities of Russia.

Copying is subject to the written approval of the editorial board.  
Style and spelling in advertisements are quoted exactly as provided  
by advertisers.

Media is registered by the Federal Supervision Service  
in the field of communications, information technology and mass  
communications.

The certificate of registration is ПИ № 0С77-77640  
dated January 01.08.2020.

ISSN 2077-7566

Actual problems in dentistry is included in the Scientific Electronic  
Library and the system of the Russian Scientific Citation Index (RSCI)  
and has an impact factor more 1.0

The journal has been included in the list of periodicals approved by  
the High Attestation Commission since January 2016.

The index of subscription in the electronic catalog  
"Russian Post" is 96973

**The editorial office address:**

Postal address: 620109, Ekaterinburg, st. Metallurgov, 4A-3  
Business address: 620014, Ekaterinburg, prospect Lenina, 16  
(Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry, USMU)

**Advertising and Publishing Department:**

Tel: +7 (908) 920-84-78

Email: ps-press@mail.ru

Site: www.dental-press.ru

Passed for printing on 11.08.2023

Print size 60x84 $\frac{1}{8}$  18,02 conventional printed sheets. Coated paper.  
The edition of 3000 copies.

Printed in Book FOTOBOOK MARKETING.

Printing house address: 107023, Moscow, st. Elektrozavodskaya, 14,  
building 1, of. 5

The price is negotiable.

**Information for authors!**

The declared subjects of the journal sections do not restrict the  
authors' choice of the article subject; given that the material is  
interesting and relevant, the rubrication can be extended.  
Submitted materials can be of the most various kinds: from problematic  
theoretical issues definition and proposals for development of new  
directions in dentistry to an analysis of specific research results.  
Submitting articles concerning rare clinical observations is welcome.

**Manuscripts are to be uploaded on the website**

**www.dental-press.ru**

Submitted materials are to comply with the submission guidelines  
published on the website.

Before publishing articles are peer reviewed.

**For details see the website**

**WWW.DENTAL-PRESS.RU**

THE JOURNAL, publications, the article archive

**LECTURES AND REVIEWS**

MODERN APPLICATIONS AND CAPABILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR 3D VISUALIZATION IN DENTAL RESEARCH AND PRACTICE . . . . . 5  
Koshelev K.A., Bazhanov D.S., Bulanov V.I., Gerasimov A.M.

**THERAPEUTIC DENTISTRY / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

THE SIGNIFICANCE OF ORAL FLUID MARKERS IN THE CELLULAR AGING EVALUATION IN GERONTOSTOMATOLOGICAL SYNDROMES . . . . . 11  
Bazarnyi V.V., Mandra Yu.V., Polushina L.G., Sementsova E.A., Kopenkin M.A.

CLINICAL EVALUATION OF THE STATE OF RESTORATIONS IN THE AREA OF WEDGE DEFECTS AFTER USING THE WATERLASE IPLUS CHROME-ERBUM LASER  
AND THE TRADITIONAL PREPARATION METHOD . . . . . 16  
Kriheli N.I., Bolashova S.V.

ASSESSMENT OF THE STRESS LEVEL OF DENTISTS BASED ON THE CORTISOL CONTENT IN SALIVA . . . . . 21  
Lavrenteva O.A., Makeeva M.K., Gevorkyan A.A., Pilshchikova O.V.,  
Butaeva N.T., Sheveliyuk Y.V., Pobozyheva L.V., Bophoev S.V.

ASSESSMENT OF THE DENTAL STATUS AND INDICATORS OF HOMEOSTASIS OF THE ORAL CAVITY IN FASTING PERSONS . . . . . 27  
Mirsavaeva F.Z., Gileva O.S., Akmalova G.M., Fayzullina G.A.

DYNAMICS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENT UNDER EXPRESS EXPOSURE TO REMINERALIZING AGENTS . . . . . 33  
Naronova N.A., Belokonova N.A., Molvinskikh V.S.

THE CLINICAL ESTIMATION OF CHEWING TEETH RESTORATIONS MADE BY SANDWICH METHOD. . . . . 39  
Romanenko I.G., Klemin V.A., Moroz A.B.

EXPERIMENTAL AND MATHEMATICAL DETERMINATION OF DEFORMATION RISKS OF DENTAL MATRICES DURING ANATOMICAL ADAPTATION  
TO THE PROXIMAL SURFACE OF THE TOOTH . . . . . 44  
Shefov V. Yu.

**PERIODONTAL DISEASES / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

CLINICAL EVALUATION OF CHRONIC SIMPLE MARGINAL GINGIVITIS TREATMENT EFFICACY WITH THE USE OF SPRAY AGAINST GUM BLEEDING  
«DENTABALANCE» SYNBIOTIC COMPLEX INCLUDING LYSATE FROM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS AND PREBIOTICS (MULTICENTER CLINICAL TRIAL) 51  
Gileva O.S., Sadovski V.V., Ermolaeva L.A., Libik T.V., Nikolaeva M.O., Mikhailova E.S., Sycheva M.A.

PRE-IMPLANTATION GINGIVAL HISTOPATHOLOGICAL CHANGES: CLINICAL CASE SERIES . . . . . 59  
Kulikov A.S., Zhad'ko S.I., Romanenko I.G., Kriventsov M.A.

MONITORING DOCTOR'S APPOINTMENTS AND INCREASING PATIENT'S COMMITMENT TO PERIODONTAL DISEASES TREATMENT. EFFICIENCY EVALUATION 68  
Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammertsef' N.A., Chalkova E.E.

CYTOKINE STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC PERIODONTITIS. ASSOCIATIONS AND CORRELATIONS . . . . . 73  
Sablina S.N.

**PEDIATRIC DENTISTRY, PROPHYLAXIS AND ORTHODONTICS**

**ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

INFORMATION SPACE AS AN ELEMENT OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN'S PATIENTS . . . . . 80  
Abdrashitova A.B., Safina R.M., Samatova R.Z., Samerhanova E.N., Gaynullina D.K.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A SYNBIOTIC COMPLEX CONTAINING STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS LYSATE AMONG  
ADOLESCENTS WITH A HIGH RISK OF CARIES . . . . . 85  
Kiselnikova L.P., Sadovski V.V., Alekseeva I.A., Ostrovskaya I.G., Ostrovskaya Yu.A.

ASSESSMENT OF UPPER AIRWAY AND SURROUNDING SOFT TISSUES IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF SAGITTAL MALOCCLUSION USING CONE-  
BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY. . . . . 91  
Marchuk V.V., Polma L.V., Marchuk T.A.

CARIES RISK ASSESSMENT OF PERMANENT MOLARS IN PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN DEPENDING ON THE TYPE OF ORAL FLUID  
MICROCRYSTALLIZATION . . . . . 97  
Muratova L.D., Giniyatullin I.I.

APPLICATION OF PHOTODYNAMIC THERAPY AND PHYTODRUG FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN IN DIFFICULT  
LIFE SITUATION OF «SOCIAL ORPHANS». . . . . 106  
Chuykin S.V., Ganieva R.A., Akatyeva G.G., Kuchuk K.N.

**ORGANIZATION OF DENTAL CARE**

PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF INFORMED VOLUNTARY CONSENT IN DENTAL PRACTICE . . . . . 114  
Chernavsky A.F., Belova O.E., Kolyadina A.Yu.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-5-10  
УДК 616.314-073.75

## ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРАКТИКЕ

Кошелев К. А., Бажанов Д. С., Белоусов Н. Н., Буланов В. И., Герасимов А. М.

Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия

### Аннотация

**Цель.** Изучение доступной профильной литературы на предмет использования конусно-лучевой компьютерной томографии в челюстно-лицевой визуализации и комбинации этого метода исследования с искусственным интеллектом для улучшения диагностики и лечения сложных стоматологических заболеваний.

**Методология.** Изучены данные специальной литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: Pub Med, Elibrary, Cochrane, Google Scholar.

**Результаты.** Применение конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) при обследовании пациентов, нуждающихся в протезировании, позволяет получать достаточный для планирования лечения объем диагностической информации об индивидуальной анатомии зубов, костной ткани челюстей, височно-нижнечелюстного сустава и близлежащих анатомических структур в сравнении с другими рентгенологическими методами дополнительного обследования пациентов. Были оценены возможности этого вида исследования вместе с представителем системы искусственного интеллекта «Diagnocat» и проведен анализ их преимуществ. Также описан комплексный протокол планирования ортопедического лечения пациентов на основе цифрового (виртуального) моделирования и его преимущества для практикующего стоматолога-ортопеда.

**Выводы.** Метод КЛКТ широко распространен в современной стоматологической практике благодаря своей точности, доступности и высокой объективности. Технологии искусственного интеллекта, внедренные в процесс планирования комплексного стоматологического лечения, постепенно становятся инструментом для практикующего врача. Автоматическое распознавание зубов и диагностика деформаций лица с использованием систем искусственного интеллекта, основанных на КЛКТ, весьма вероятно, станут областью повышенного интереса в будущем. Обзор направлен на то, чтобы дать практикующим стоматологам и заинтересованным коллегам в сфере здравоохранения всестороннее представление о текущей тенденции развития искусственного интеллекта в области 3D-визуализации в стоматологической медицине.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, показания для депульпации зубов, радиационный риск в стоматологии, искусственный интеллект в стоматологии, протокол ортопедического лечения

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Константин Александрович КОШЕЛЕВ** ORCID ID 0000-0002-2716-6364

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия  
koshlev1987@yandex.ru

**Дмитрий Сергеевич БАЖАНОВ** ORCID ID 0009-0005-4428-2825

студент 5 курса стоматологического факультета, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия  
bazhanov1106@icloud.com

**Николай Николаевич БЕЛОУСОВ** ORCID ID 0000-0001-7843-3007

д.м.н., заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия  
Medbel59@mail.ru

**Виталий Иванович БУЛАНОВ** ORCID ID 0000-0002-8022-8894

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия  
orttma@mail.ru

**Артем Михайлович ГЕРАСИМОВ** ORCID ID 0000-0002-4447-9979

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Тверской государственной медицинской университет, г. Тверь, Россия  
orttma@mail.ru

**Адрес для переписки: Константин Александрович КОШЕЛЕВ**

170000, г. Тверь, ул. Советская, д. 4

+7 (904) 0044818

koshlev1987@yandex.ru

### Образец цитирования:

Кошелев К. А., Бажанов Д. С., Белоусов Н. Н., Буланов В. И., Герасимов А. М.

ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ 3D-ВИЗУАЛИЗАЦИИ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ И ПРАКТИКЕ. Проблемы стоматологии. 2023; 2: 5-10.

© Кошелев К. А. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-5-10

Поступила 22.05.2023. Принята к печати 15.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-5-10

## MODERN APPLICATIONS AND CAPABILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR 3D VISUALIZATION IN DENTAL RESEARCH AND PRACTICE

Koshelev K.A., Bazhanov D.S., Bulanov V.I., Gerasimov A.M.

*Tver State Medical University, Tver, Russia*

### Annotation

**The aim of study.** Study the available specialized literature on the use of CBCT in maxillofacial imaging and the combination of this research method with artificial intelligence to improve the diagnosis and treatment of complex dental diseases.

**Methodology.** The data of special literature were studied using scientific search library databases: Pub Med, Elibrary, Cochrane, Google Scholar.

**Results.** The use of cone-beam computed tomography (CBCT) in the examination of patients in need of prosthetics allows to obtain a large amount of diagnostic information about the condition of hard tissues of teeth, bone tissue of jaws, temporomandibular joint and nearby anatomical structures in comparison with other radiological methods of additional examination of patients. The possibilities of this type of research were evaluated together with a representative of the «Diagnocat» artificial intelligence system and an analysis of its advantages was carried out. It also describes a comprehensive protocol for planning orthopedic treatment of patients based on digital (virtual) modeling and its advantages for a practicing orthopedic dentist.

**Conclusions.** The CBCT method is widely used in modern dental practice due to its accuracy, accessibility and high objectivity. Artificial intelligence technologies introduced into the planning process of complex dental treatment are gradually becoming a tool for the practitioner. Automatic recognition of teeth and diagnostics of facial deformities using artificial intelligence systems based on CBCT are very likely to become an area of increased interest in the future. The review is aimed at giving practicing dentists and interested colleagues in the field of healthcare a comprehensive understanding of the current trend in the development of artificial intelligence in the field of 3D visualization in dental medicine.

**Keywords:** cone-beam computed tomography, indications for dental depulcation, radiation risk in dentistry, artificial intelligence in dentistry, protocol of orthopedic treatment

The authors declare no conflict of interest.

**Konstantin A. KOSHELEV** ORCID ID 0000-0002-2716-6364

PhD in Medical Sciences; Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia  
koshelev1987@yandex.ru

**Dmitry S. BAZHANOV** ORCID ID 0009-0005-4428-2825

5<sup>th</sup> year student of the Faculty of Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia  
bazhanov1106@icloud.com

**Nikolay N. BELOUSOV** ORCID ID 0000-0001-7843-3007

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia  
Medbel59@mail.ru

**Vitaly I. BULANOV** ORCID ID 0000-0002-8022-8894

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia  
orttma@mail.ru

**Artem M. GERASIMOV** ORCID ID 0000-0002-4447-9979

Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, Tver State Medical University, Tver, Russia  
orttma@mail.ru

**Correspondence address: Konstantin A. KOSHELEV**

170000, Tver; Sovetskaya str., 4  
+7 (904) 0044818  
koshelev1987@yandex.ru

### For citation:

Koshelev K.A., Bazhanov D.S., Bulanov V.I., Gerasimov A.M.

MODERN APPLICATIONS AND CAPABILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR 3D VISUALIZATION IN DENTAL RESEARCH AND PRACTICE.

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 5-10. (In Russ.)

© Koshelev K.A. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-5-10

Received 22.05.2023. Accepted 15.06.2023

## Введение

С момента открытия рентгеновских лучей стоматологическая радиология играет существенную роль в качестве необходимого диагностического дополнения к клиническому обследованию стоматологических пациентов при планировании лечения и прогностической оценке стоматологических заболеваний. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) произвела революцию в визуализации челюстно-лицевой области благодаря широкому спектру ее применения в различных областях стоматологии, начиная от диагностики и заканчивая планированием лечения. Однако отсутствие надлежащего образования и осведомленности среди стоматологов приводит или к отсутствию назначения данной процедуры в ситуациях, где это необходимо, или к нецелесообразным чрезмерным направлениям на компьютерную томографию [1, 2].

Концепция искусственного интеллекта (ИИ) и его место в медицине были обсуждаемой темой в течение последних нескольких лет. Действительно, существует множество вопросов и проблем, связанных с кажущимся неизбежным внедрением искусственного интеллекта практически во все аспекты медицинской практики. Отрасль медицины, которая первой приходит на ум при размышлении об ИИ, — это радиология.

Радиология, уже являющаяся в высшей степени оцифрованной и компьютеризированной специальностью, может стать одной из первых специальностей, которая получит преимущество или, как опасаются некоторые, будет вытеснена искусственным интеллектом. По мере развития этой области тестируются все более инновационные и интересные технологии искусственного интеллекта; один из таких алгоритмов использует роевой интеллект для повышения эффективности врачей-стоматологов [3]. Машинное обучение является ключевым компонентом искусственного интеллекта и обычно применяется для разработки систем искусственного интеллекта, основанных на изображениях. Ожидается, что, благодаря синергизму между стоматологами и используемой медицинской системе искусственного интеллекта, будет достигнута повышенная эффективность работы и более точные результаты в отношении окончательного диагноза различных заболеваний [4, 5].

## Цель исследования

Изучение доступной профильной литературы на предмет использования КЛКТ в челюстно-лицевой визуализации и комбинации этого метода исследования с искусственным интеллектом для улучшения диагностики и лечения сложных стоматологических заболеваний.

## Методология

Изучены данные специальной литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: Pub Med, Elibrary, Cochrane, Google Scholar.

## Результаты исследований

Рентгенологическое обследование является неотъемлемой частью ведения пациентов в стоматологии. Оно часто используется для дополнения и облегчения диагностики патологии, связанной с зубами и прилегающими структурами [6–9]. Конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) была предложена для получения изображений челюстно-лицевой области [10, 11] в течение последнего десятилетия и в настоящее время становится все более популярной для такого использования. Это дает неоспоримые преимущества, включая более низкие дозы облучения по сравнению с медицинской компьютерной томографией (КТ), а также потенциал импорта и экспорта индивидуальных цифровых изображений и коммуникаций в медицине (DICOM) и восстановленных данных без наложений для других применений [12–15]. КЛКТ может предоставлять трехмерные изображения высокого разрешения. Представляется возможность оценить объемные (3D) изображения без искажений и наложения костей и других зубных структур, что невозможно при контактной рентгенографии [16, 17].

В нескольких исследованиях сравнивалась диагностическая точность КЛКТ с обычной и цифровой контактной прицельной рентгенографией и ортопантограммами [18–22]. Было доказано, что КЛКТ значительно увеличивает вероятность выявления труднодоступных пространств корневых каналов зуба и периапикальных областей для оценки стоматологической патологии по сравнению с обычной визуализацией [23–25]. Это говорит о том, что КЛКТ дает возможность более детально обследовать периапикальные поражения костей и обеспечивает повышенную точность диагностики, планирования лечения и, следовательно, прогнозирование исходов. Эти и другие возможности наряду с расширением доступа стоматологов к визуализации КЛКТ позволяют перейти от 2D к 3D-визуализации в повседневной стоматологической практике [18–25].

В литературе имеется ограниченное количество работ, изучающих знания стоматологов по современной зубочелюстно-лицевой визуализации и отношение к ней. В литературе имеется недостаток информации относительно возможностей функционала КЛКТ [26, 27]. Отмечено, что изучение КЛКТ должно занимать больше времени в учебной программе медицинских вузов [28]. Доктор Редди и др. [28] в своей работе определили очень низкую осведомленность стоматологов о применении КЛКТ, что может быть истолковано как недостаток опыта в этой области. Были разработаны автоматизированные системы для оказания помощи в медицинской и стоматологической рентген-диагностике [29–32].

Наряду с расширением применения КЛКТ, эффекты, связанные с излучением при визуализации, вызывают опасения по поводу ее использования в стоматологии.



КЛКТ связана с более высокой дозой облучения по сравнению с ортопантомографией и внутриротовой контактной рентгенографией, но с более низкой дозой по сравнению с обычной томографией [33–35]. Поэтому проводится оценка радиационного риска. Эффективная доза, рекомендованная международной комиссией по радиологической защите, должна поддерживаться в соответствии с принципами ALARA (на разумно достижимом низком уровне) и ALADA (на низком уровне, приемлемом с диагностической точки зрения). Следует также отметить, что необходимость проведения КЛКТ-сканирования должна быть ориентирована на показания и специфику пациента [34].

Нейронные сети (CNN) чаще всего используются для обнаружения объектов и сегментации. Существует несколько доступных исследований с использованием методов глубокого обучения, включая CNNs, для оказания помощи клиницистам в стоматологии. CNNs используются клинически для выявления апикального поражения [35], выявления переломов корня [36], выявления заболеваний пародонта [37], кистозных поражений [38, 39], выявления кариеса [40], определения стадии развития нижнего третьего моляра [42], выявления ретенции зубов, диагностики поражения челюсти [44] и выявления других патологий [43, 45]. Искусственный интеллект (ИИ) имеет определенную ценность и является инструментом поддержки принятия решений для такой медицинской визуализации.

Существует несколько важнейших факторов успеха, позволяющих измерить разрыв между фактическими показателями и ожидаемыми достижениями лечения в стоматологии. Системы искусственного интеллекта должны применяться в реальных ситуациях и быть разработаны для клинической оценки и внедрения. Кроме того, важной частью разработки и интеграции этих систем искусственного интеллекта является то, что их функциональность (простота использования, скорость и точность) достигает или превосходит опыт и ожидания клиницистов.

В одном из исследований [46] новая система искусственного интеллекта, основанная на методах глубокого обучения, была протестирована на диагностические возможности. Были оценены клинические показатели, точность и время, необходимое для постановки диагноза. Эффективность КЛКТ-визуализации в режиме реального времени оценивалась при диагностике анатомических ориентиров и патологий. Гипотеза этого исследования заключалась в том, что нет существенной разницы между группами с помощью и без помощи, использующими предложенную систему искусственного интеллекта (Diagnocat) для визуализации КЛКТ и по классической схеме. Статистические тесты показали, что группа, которой помогал Diagnocat, имела более высокие показатели определения особенностей анатомии зубов и различных патологий по сравнению группой без него.

Также существуют системы искусственного интеллекта, которые позволяют оценить положение культовых штифтовых вкладок, выявить причины гингивита или периодонтита на месте установленной ортопедической конструкции, диагностировать патологию ВНЧС (морфологические и функциональные нарушения), оценить качество проведенного эндодонтического лечения и исключить наличие хронических очагов воспаления при планировании ортопедической конструкции [47].

Если говорить о разделе эндодонтии, то малая информативность радиовизиографии обусловлена экранирующим эффектом компактных костных пластинок челюсти на плоскостных рентгенограммах, чего нет при томографии, показывающей послойные срезы структуры кости в трех проекциях. КЛКТ позволяет до начала манипуляций оценить важные особенности строения корневых каналов.

Результаты исследования [48] показали, что форму поперечного сечения канала, искривленность хода канала не в одной, а в двух плоскостях, дельтовидные разветвления основного канала и его мелкие боковые ответвления можно определить только на КЛКТ. На радиовизиограмме зуба эти параметры не могли быть выявлены.

В 30 обследованных зубах количество выявленных корней — 90. В медиальном щечном корне в 24 зубах (из 30 обследованных) выявлено 2 корневых канала, что соответствует 80%. В 16 случаях, когда в медиальном щечном корне 2 канала, они имеют такой тип строения, что соединяются в один на уровне апикальной трети длины корня (66,6%). Данные оценки анатомического строения зуба — по данным рентгенографии и при анатомическом исследовании — показали сопоставимые результаты. Практически полное совпадение показывает сравнение КЛКТ и изучение шлифов зубов [48].

В настоящее время распространен комплексный протокол планирования ортопедического лечения пациентов на основе цифрового (виртуального) моделирования. Целью такого протокола является создание ортопедической конструкции, оптимальной по окклюзионным, функциональным и эстетическим характеристикам. В начале работы, на диагностическом этапе, создается прототип такой реставрации. Затем в специальной программе-проектировщике под уже известные параметры реставрации виртуально устанавливаются имплантаты. Далее создается навигационный хирургический шаблон для наиболее точной установки имплантатов в определенную заранее позицию. Примерами программ-проектировщиков являются coDiagnostiX (Straumann), NobelClinician (Nobel Biocare), Simplant (DentsplySirona) и др. Большинство таких программ дает возможность 3D-реконструкции челюстей, контрастной визуализации нижнечелюстного канала, библиотеку реалистичных имплантатов различного диаметра и длины.

Основные этапы протокола планирования протезирования включают первичную консультацию и диагностику: получение данных для планирования ортопедической конструкции, планирование ортопедической конструкции, определение протетических и эстетических параметров реставрации, изготовление рентгеноконтрастного прототипа реставрации (шаблона для сканирования). Рентгеноконтрастные прототипы могут отличаться по конструкции в зависимости от клинической ситуации [49].

Д. Сармент рекомендует изготавливать рентгеноконтрастные зубы из акрила с содержанием 30% сульфата бария, а при необходимости визуализировать уровень мягких тканей, применять базисную пластмассу с содержанием 10% сульфата бария [49, 50]. Также можно применять стандартные и индивидуализируемые рентгеноконтрастные маркеры. Если у пациента имеется съемная конструкция, удовлетворяющая окклюзионным и эстетическим требованиям, можно изготовить стереолитографический дубликат этого протеза и установить в него маркеры для проведения КЛКТ. Следующий этап — проведение конусно-лучевой компьютерной томографии с установленным рентгеноконтрастным прототипом. Далее — изучение полученных данных в программно-проектировщике, где, кроме данных КЛКТ, могут быть использованы сканы исходной анатомии, полученные интраоральным или лабораторным сканированием, и сканы прототипа реставрации (диагностической постановки). Виртуальное планирование операции имплантации проводится с учетом требований и особенностей ортопедической конструкции (тип соединения, вид абатментов, тип фиксации и т. д.), выбираются форма, длина и диаметр имплантата, его положение. В программе имеется библиотека реалистичных имплантатов и абатментов. Выбор таких имплантатов определяется производителем данной программы. Позиционирование имплантата должно планироваться таким образом, чтобы исключить дефицит места для размещения ортопедической конструкции, а шахты фиксирующих винтов не нарушали эстетику реставрации. На данном этапе может быть принято решение о необходимости проведения костнопластических операций, пластики мягких тканей [51].

Таким образом, у команды специалистов должен быть диагностический и конструирующий инструмент, предоставляющий необходимые возможности для создания прогнозируемого успешного результата реабилитации.

#### Литература/References

1. He J., Baxter S.L., Xu J., Xu J., Zhou X., Zhang K. The practical implementation of artificial intelligence technologies in medicine // *Journal of the Nat Med.* – 2019;25(1):30-36. DOI: 10.1038/s41591-018-0307-0
2. Hosny A., Parmar C., Quackenbush J., Schwartz L.H., Aerts H.J.W.L. Artificial intelligence in radiology // *Journal of the Nat Rev Cancer.* – 2018;18(8):500-510. DOI: 10.1038/s41568-018-0016-5
3. Fazal M.I., Patel M.E., Tye J., Gupta Y. The past, present and future role of artificial intelligence in imaging // *Journal of the European Radiology.* – 2018;105:246-250. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2018.06.020>
4. Chen Y.W., Stanley K., Att W. Artificial intelligence in dentistry: Current applications and future perspectives // *Quintessence Int.* – 2020;51:248-257. DOI: 10.3290/j.qi.a43952
5. Kim T., Cho Y., Kim D., Chang M., Kim Y.J. Tooth segmentation of 3D scan data using generative adversarial networks // *Journal Applied Sciences.* – 2020;10:490. <https://doi.org/10.3390/app10020490>

Отдельно стоит отметить применение КЛКТ для оценки состояния плотности костной ткани. Денситометрическое изучение томограмм, судя по данным литературы, актуально проводить лишь у пациентов со значительными изменениями в костной ткани [52, 53] или при недоступности мультиспиральной томографии, которая больше подходит для этих целей, но не так доступна.

#### Заключение

Наиболее точным и детальным из доступных рядовому практикующему стоматологу методов визуализации структуры зубов и челюстей является КЛКТ. На сегодняшний день среди практикующих стоматологов существует запрос на точный и доступный диагностический инструмент, который позволил бы ускорить и оптимизировать методику работу с томограммами. Комбинация КЛКТ и ИИ может стать этим инструментом. При нынешнем состоянии искусственный интеллект по-прежнему в большинстве случаев является вспомогательным средством, используемым для оказания помощи, и не способен заменить врачей. За последние десятилетия в стоматологию внедрено множество технологий, содержащих, по крайней мере, некоторые аспекты искусственного интеллекта. Хотя большинство из них не соответствовали человеческому уровню суждений, опыт, накопленный в результате их использования, был вложен в создание новых, более мощных систем и этот процесс продолжается. Проще говоря, в наших отношениях с искусственным интеллектом мы остаемся учителями. Мы те, кто создает и тестирует их. Согласно прогнозам, со временем ИИ превзойдет человека по результативности, но когда именно наступит этот момент и случится ли такое вообще, утверждать однозначно никто из экспертов не берется.

Конечным показателем успеха как для ИИ, так и для людей остается качество лечения пациентов. Несмотря на все захватывающие достижения, которые продолжает предлагать настоящее, будущее искусственного интеллекта в стоматологии остается обширным и полным потенциальных прорывов и тупиковых ситуаций. В обозримой перспективе развитием технологий ИИ в стоматологии видится способность определять показания к депульпации зубов при необходимости их препарирования и расширение функционала уже существующих элементов.

6. Chan M., Dadul T., Langlais R., Russell D., Ahmad M. Accuracy of extraoral bite-wing radiography in detecting proximal caries and crestal bone loss. // Journal of the American Dental Association. – 2018;149(1):51-58. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2017.08.032>
7. Воклулова Ю.А. Разработка и внедрение цифровых технологий при ортопедическом лечении с применением несъемных протезов зубов : дис. ... к.м.н. Нижний Новгород, 2017:22. [Yu.A. Vokulova. Development and implementation of digital technologies in orthopedic treatment with the use of fixed dentures : master's thesis. Nizhny Novgorod, 2017:22. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30440885>
8. Yoon D.C., Mol A., Benn D.K., Benavides E. Digital radiographic image processing and analysis // Journal of Dental Clinics of North America. – 2018;62:341-359. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.03.001>
9. Jain S., Choudhary K., Nagi R., Shukla S., Kaur N., Grover D. New evolution of cone-beam computed tomography in dentistry: Combining digital technologies // Journal of Imaging Science Dentistry. – 2019;49:179-190. <https://doi.org/10.5624/isd.2019.49.3.179>
10. Hayashi T., Arai Y., Chikui T., Hayashi-Sakai S., Honda K., Indo H. et al. Clinical guidelines for dental cone-beam computed tomography // Journal of Oral Radiology. – 2018;34:89-104. <https://doi.org/10.1007/s11282-018-0314-3>
11. Beam A.L., Kohane I.S. Big Data and Machine Learning in Health Care // Journal of the American Medical Association. – 2018;319(13):1317-1318. DOI: 10.1001/jama.2017.18391
12. Stiller W. Basics of iterative reconstruction methods in computed tomography: a vendor-independent overview // European Journal of Radiology. – 2018;109:147-154. <https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2018.10.025>
13. Bayraktar I.S. et al. Cone beam computed tomography and ultrasonography imaging of benign intraosseous jaw lesion: A prospective radiopathological study // Journal of Clinical Oral Investigations. – 2018;22(3):1531-1539. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2257-1>
14. Orhan K., Bayraktar I.S., Ezhov M., Kravtsov A., Ozyurek T. Evaluation of artificial intelligence for detecting periapical pathosis on cone-beam computed tomography scans // Journal of International Endodontic. – 2020;53(5):680-689. <https://doi.org/10.1111/iej.13265>
15. Estrela C., Bueno M.R., Leles C.R., Azevedo B., Azevedo J.R. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis // Journal of Endodontics. – 2018;34(3):273-279. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.11.023>
16. Niebler S., Schömer E., Tjaden H., Schwanecke U., Schulze R. Projection-based improvement of 3D reconstructions from motion-impaired dental cone beam CT data // Med Phys. – 2019;46:4470-4480. <https://doi.org/10.1002/mp.v46.1010.1002/mp.13731>
17. Kalra M.K. Artificial intelligence in image reconstruction: The change is here // Journal of Medical Physics. – 2020;79:113-125. <https://doi.org/10.1016/j.ejmp.2020.11.012>
18. Ramis-Alario A. et al. Comparison of diagnostic accuracy between periapical and panoramic radiographs and cone beam computed tomography in measuring the periapical area of teeth scheduled for periapical surgery. A cross-sectional study // Journal of Clinical and Experimental Dentistry. – 2019;11(8):732-738. <https://doi.org/10.4317/jced.55986>
19. Sheth N.M., Zbijewski W., Jacobson M.W., Abiola G., Kleinszig G., Vogt S. et al. Mobile C-Arm with a CMOS detector: Technical assessment of fluoroscopy and Cone-Beam CT imaging performance // Journal of Medical Physics. – 2018;45:5420-5436. <https://doi.org/10.1002/mp.13244>
20. Santaella G.M., Wenzel A., Haiter-Neto F., Rosalen P.L., Spin-Neto R. Impact of movement and motion-artefact correction on image quality and interpretability in CBCT units with aligned and lateral-offset detectors // Journal of Dentomaxillofacial Radiology. – 2020;49:3-10. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190240>
21. Mutalik S., Tadinada A., Molina M.R., Sinisterra A., Lurie A. Effective doses of dental cone beam computed tomography: effect of 360-degree versus 180-degree rotation angles // Journal of Oral Surgery. – 2020;130:433-446. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2020.04.008>
22. Yeung A.W.K., Jacobs R., Bornstein M.M. Novel low-dose protocols using cone beam computed tomography in dental medicine: a review focusing on indications, limitations, and future possibilities // Journal of Clinical Oral Investigations. – 2019;23:2573-2581. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-02907-y>
23. Siiskonen T., Gallagher A., Ciraj-Bjelac O., Novak L., Sans Merce M., Farah J. et al. A European perspective on Dental Cone Beam Computed Tomography (CBCT) systems with a focus on optimisation utilising DRLs (Diagnostic Reference Levels) // Journal Radiological Protection. – 2021;41(2):3-5. <https://doi.org/10.1088/1361-6498/abdd05>
24. Mah E., Ritenour E.R., Yao H. A review of dental cone-beam CT dose conversion coefficients // Journal Dentomaxillofacial Radiology. – 2021;50:3-8. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20200225>
25. Weiss 2nd, R., Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review // Dentistry Journal (Basel). – 2019;7:52. <https://doi.org/10.3390/dj7020052>
26. Beganović A., Ciraj-Bjelac O., Dyakov I., Gershan V., Kralik I., Milatović A. et al. IAEA survey of dental cone beam computed tomography practice and related patient exposure in nine Central and Eastern European countries // Dentomaxillofacial Radiology. – 2020;49:3-12. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190157>
27. Deleu M., Dagassan D., Berg I., Bize J., Dula K., Lenoir V. et al. Establishment of national diagnostic reference levels in dental cone beam computed tomography in Switzerland // Journal Dentomaxillofacial Radiology. – 2020;49:2-6. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190468>
28. Reddy R.S. et al. Knowledge and attitude of dental fraternity towards cone beam computed tomography in south India - A questionnaire study // Indian Journal of Dental Reseach – 2012;4:88-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2012.10.003>
29. Hung K., Montalvao C., Tanaka R., Kawai T., Bornstein M.M. The use and performance of artificial intelligence applications in dental and maxillofacial radiology: A systematic review // Journal Dentomaxillofacial Radiology. – 2020;49(1):5-10. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190107>
30. American Dental Association Council on Scientific Affairs. The use of cone-beam computed tomography in dentistry: an advisory statement from the American Dental Association Council on Scientific Affairs // Journal of the American Dental Association. – 2012;143:899-992. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2012.0295>
31. Hosny A., Parmar C., Quackenbush J., Schwartz L.H., Aerts H. J. Artificial intelligence in radiology // Journal of Nature Reviews Cancer. – 2018;18(8):500-510. <https://doi.org/10.1038/s41568-018-0016-5>
32. Chen H. et al. A deep learning approach to automatic teeth detection and numbering based on object detection in dental periapical films // Journal of Scientific Reports. – 2019;9(1):1-11. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-40414-y>
33. Kim I.H., Singer S.R., Mupparapu M. Review of cone beam computed tomography guidelines in North America // Quintessence International Publishing Group. – 2019;50:136-145. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a41332>
34. Oenning A.C. et al. Cone-beam CT in paediatric dentistry: DIMITRA project position statement // Journal of Pediatric Radiology. – 2018;48(3):308-316. <https://doi.org/10.1007/s00247-017-4012-9>
35. Horner K. et al. Diagnostic efficacy of cone beam computed tomography in paediatric dentistry: A systematic review // Journal of European Archives of Paediatric Dentistry. – 2020;21(4):407-426. <https://doi.org/10.1007/s40368-019-00504-x>
36. Ekert T. et al. Deep learning for the radiographic detection of apical lesions // Journal of Endodontics. – 2019;45(7):917-922. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.03.016>
37. Fukuda M. et al. Evaluation of an artificial intelligence system for detecting vertical root fracture on panoramic radiography // Journal of Oral Radiology. – 2019;36(4):337-343. <https://doi.org/10.1007/s11282-019-00409-x>
38. Krois J. et al. Deep learning for the radiographic detection of periodontal bone loss // Journal of Scientific Reports. – 2019;9(1):8495. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-44839-3>
39. Lee J.H., Kim D.H., Jeong S.N. Diagnosis of cystic lesions using panoramic and cone beam computed tomographic images based on deep learning neural network // Journal of Oral Diseases. – 2020;26(1):152-158. <https://doi.org/10.1111/odi.13223>
40. Lee J.H., Kim D.H., Jeong S.N., Choi S.H. Detection and diagnosis of dental caries using a deep learning-based convolutional neural network algorithm // Journal of Dental Research. – 2018;77:106-111. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.07.015>
41. Merdieto Boedi R. et al. Effect of lower third molar segmentations on automated tooth development staging using a convolutional neural network // Journal of Forensic Sciences. – 2020;65(2):481-486. <https://doi.org/10.1111/1556-4029.14182>
42. Matzen L.H., Berkhout E. Cone beam CT imaging of the mandibular third molar: a position paper prepared by the European Academy of Dentomaxillofacial Radiology (EADMFR) // Journal of Dentomaxillofacial Radiology. – 2019;48:2-5. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190039>
43. Hayashi T., Arai Y., Chikui T., Hayashi-Sakai S., Honda K., Indo H. et al. Clinical guidelines for dental cone-beam computed tomography // Journal Oral Radiology. – 2018;34:89-104. <https://doi.org/10.1007/s11282-018-0314-3>
44. Poedjastotii W., Suebnukam S. Application of convolutional neural network in the diagnosis of jaw tumors // Journal of Healthcare Informatics Research – 2018;24(3):236-241. <https://doi.org/10.4258/hir.2018.24.3.236>
45. Schwendicke F., Golla T., Dreher M., Krois J. Convolutional neural networks for dental image diagnostics: A scoping review // Journal Dentistry. – 2019;91:2-3. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.103226>
46. Ezhov M., Gusarev M., Golitsyna M., Julian M. Yates, Kushnerev E., Tamimi D., Scil Aksoy, Shumilov E., Alex Sanders, Kaan Orhan. Clinically applicable artificial intelligence system for dental diagnosis with CBCT // Scientific Reports. – 2022;11(1):2-15. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-94093-9>
47. Nasseh I., Al-Rawi W. Cone beam computed tomography // Journal of Dental Clinics North America. – 2018;62:361-391. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2018.03.002>
48. Батюков Н.М., Прохvatilov O.G., Чибисова М.А. Применение конусно-лучевой компьютерной томографии на этапах ортопедического лечения. Институт Стоматологии. 2020;1(86):34-36. [N.M. Batyukov, O.G. Prokhvatilov, M.A. Chibisova. The use of cone-beam computed tomography at the stages of orthopedic treatment. Institute of Dentistry. 2020;1(86):34-36. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43932821>
49. Sarment D., Berning J.A., Snyder C.J., Hetzel S. Analysis of the Anatomic Relationship Between the Mandibular First Molar Roots and Mandibular Canal Using Cone-Beam Computed-Tomography in 101 Dogs // Frontiers in Veterinary Science. – 2020;6:485-488. <https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00485>
50. Weiss 2nd, R., Read-Fuller A. Cone Beam Computed Tomography in Oral and Maxillofacial Surgery: An Evidence-Based Review // Dentistry Journal (Basel). – 2019;7:52. <https://doi.org/10.3390/dj7020052>
51. Ranjan T., Gangaiah M., Chaubey A.K., Wadhwa I., Nischal K. Implant and prosthetic planning using cone beam computed tomography and radiographic markers for full mouth-fixed implant-supported prosthesis // Journal of Dental Implants. – 2018;8(1):37-39. DOI:10.4103/jdi.jdi\_5\_18
52. Коселев К.А., Белоусов Н.Н., Баранов И.П., Никонов В.И. Изучение встречаемости осложнений стоматологического ортопедического лечения у пациентов с сахарным диабетом. Проблемы стоматологии. 2020;2(16):101-107. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov, I.P. Baranov, V.I. Nikonorov. Study of the occurrence of complications of dental orthopedic treatment in patients with diabetes mellitus. Actual problems in dentistry. 2020;2(16):101-107. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=4783714>
53. Коселев К.А., Белоусов Н.Н., Соколова И.В., Соколов Д.О. Прогнозирование сроков пользования различных видов зубных протезов у пациентов с гипертонической болезнью. Проблемы стоматологии. 2020;1(16):143-148. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov, I.V. Sokolova, D.O. Sokolov. Forecasting the terms of use of various types of dentures in patients with hypertension. Actual problems in dentistry. 2020;1(16):143-148. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42817264>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-11-15  
УДК 616-092.18

## МАРКЕРЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛЕТОЧНОГО СТАРЕНИЯ ПРИ ВОЗРАСТ-АССОЦИИРОВАННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СИНДРОМАХ

Базарный В. В., Мандра Ю. В., Полушина Л. Г., Семенцова Е. А., Копенкин М. А.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

Данное исследование посвящено изучению биомаркеров старения в ротовой жидкости при возраст-ассоциированных стоматологических заболеваниях. Обследовано 63 пациента, которые были распределены на три группы в зависимости от клинического синдрома: 1 группа — окклюзионный синдром (повышенная стираемость зубов, клиновидные дефекты), 2 группа — с воспалительный пародонтальный синдром (хронический генерализованный пародонтит), 3 группа — дистрофический синдром (лейкоплакия, кандидозный стоматит). Возраст пациентов в этих группах составил 60–74 года, что соответствует пожилому возрасту. Контрольную группу включили 20 здоровых добровольцев в возрасте до 40 лет. В ротовой жидкости определяли содержание фактора некроза опухолей (ФНО), интерлейкина-6 (ИЛ-6), белка р53. Концентрацию этих белков определяли методом мультипараметрического флуоресцентного анализа с магнитными микросферами (технология xMAP, Luminex 200, USA) с использованием тест-систем ProcartaPlex Apoptosis 6-Plex Human ProcartaPlex™ Panel и ProcartaPlex Human Cytokine/Chemokine (Invitrogen, USA). По мнению ряда авторов, это параметры, косвенно характеризующие процессы клеточного старения. Нами были выявлены лабораторные маркеры ротовой жидкости, характерные для возраст-ассоциированных синдромов, для окклюзионного синдрома: это слюварный ФНО, для воспалительного пародонтального — ФНО и, возможно, ИЛ-6, для дистрофического синдрома — белок р53. Кроме того, обнаружена корреляционная связь между возрастом и тяжестью процесса. Данные слюварные маркеры могут рассматриваться в дальнейшем как кандидаты для включения в лабораторный мониторинг при оценке эффективности новых технологий персонализированного стоматологического лечения пациентов старших возрастных групп.

**Ключевые слова:** клеточное старение, возраст-ассоциированные синдромы, ротовая жидкость, цитокины, Luminex

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Данная работа проводилась в рамках государственного задания «Генетические и эпигенетические основы прогнозирования нарушений онтогенеза и старения человека». Регистрационный номер 122120100026-3.

**Владимир Викторович БАЗАРНЫЙ** ORCID ID 0000-0003-0966-9571

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник отдела общей патологии центральной научно-исследовательской лаборатории, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
vlad-bazarny@yandex.ru

**Юлия Владимировна МАНДРА** ORCID ID 0000-0002-8439-3272

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

**Лариса Георгиевна ПОЛУШИНА** ORCID ID 0000-0002-4921-7222

к.м.н., старший научный сотрудник отдела общей патологии центральной научно-исследовательской лаборатории, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
polushina-larisa@bk.ru

**Елена Анатольевна СЕМЕНЦОВА** ORCID ID 0000-0002-0296-8723

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

**Максим Александрович КОПЕНКИН** ORCID ID 0000-0002-6092-3734

младший научный сотрудник отдела общей патологии центральной научно-исследовательской лаборатории, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
maximkopenkin@yandex.ru

**Адрес для переписки:** Лариса Георгиевна ПОЛУШИНА

620109, г. Екатеринбург, ул. Ключевская 5, Центральная научно-исследовательская лаборатория  
+7 (950) 2002441  
polushina-larisa@bk.ru

### Образец цитирования:

Базарный В. В., Мандра Ю. В., Полушина Л. Г., Семенцова Е. А., Копенкин М. А.

МАРКЕРЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛЕТОЧНОГО СТАРЕНИЯ ПРИ ВОЗРАСТ-АССОЦИИРОВАННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СИНДРОМАХ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 11-15.

© Базарный В. В. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-11-15

Поступила 12.05.2023. Принята к печати 05.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-11-15

## THE SIGNIFICANCE OF ORAL FLUID MARKERS IN THE CELLULAR AGING EVALUATION IN GERONTOSTOMATOLOGICAL SYNDROMES

Bazarnyi V.V., Mandra Yu.V., Polushina L.G., Sementsova E.A., Kopenkin M.A.

*Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

### Annotation

This study is devoted to the study of biomarkers of aging in oral fluid in age-associated dental diseases. 63 patients were examined, who were divided into three groups depending on the clinical syndrome: group 1 – occlusive syndrome (increased tooth abrasion, wedge-shaped defects), group 2 – inflammatory periodontal syndrome (chronic generalized periodontitis), group 3 – dystrophic syndrome (leukoplakia, candidiasis stomatitis). The age of patients in these groups was 60–74 years, which corresponds to an elderly age. The control group included 20 healthy volunteers under the age of 40. The content of tumor necrosis factor (TNF), interleukin-6 (IL-6), and protein p53 were determined in the oral fluid. The concentration of these proteins was determined by multiparametric fluorescence analysis with magnetic microspheres (xMAP technology, Luminex 200, USA) using the ProcartaPlex Apoptosis 6-Plex Human ProcartaPlex™ Panel and ProcartaPlex test systems Human Cytokine/Chemokine (Invitrogen, USA). According to a number of authors, these parameters indirectly characterize the processes of cellular aging. We have identified laboratory markers of oral fluid characteristic of age-associated syndromes, for occlusive syndrome it is salivary TNF, for inflammatory periodontal – TNF and possibly IL-6, for dystrophic syndrome – protein p53. In addition, a correlation was found between age and the severity of the process. These salivary markers can be further considered as candidates for inclusion in laboratory monitoring when evaluating the effectiveness of new technologies for personalized dental treatment of patients of older age groups.

**Keywords:** *cellular senescence, age-related syndromes, oral fluid, cytokines, Luminex*

**Conflict of interests.** The authors declare the absence of conflict of interests.

**Financing.** The study had no sponsor support.

**Vladimir V. BAZARNY** ORCID ID 0000-0003-0966-9571

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, Department of General Pathology of the Central Research Laboratory, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

*vlad-bazarny@yandex.ru*

**Julia V. MANDRA** ORCID ID 0000-0002-8439-3272

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

*jmandra@mail.ru*

**Larisa G. POLUSHINA** ORCID ID 0000-0002-4921-7222

*PhD in Medical Sciences, Senior Researcher, Department of General Pathology of the Central Research Laboratory, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

*polushina-larisa@bk.ru*

**Elena A. SEMENSOVA** ORCID ID 0000-0002-0296-8723

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

*vanevs@mail.ru*

**Maxim A. KOPENKIN** ORCID ID 0000-0002-6092-3734

*Researcher, Department of General Pathology of the Central Research Laboratory, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

*maximkopenkin@yandex.ru*

**Correspondence address:** Larisa G. POLUSHINA

*620109, Yekaterinburg, Klyuchevskaya str. 5, Central Research Laboratory*

*+7 (950) 2002441*

*+7 (950) 200-24-41*

*polushina-larisa@bk.ru*

**For citation:**

*Базарный В. В., Мандра Ю. В., Полушина Л. Г., Семенцова Е. А., Копенкин М. А.*

*МАРКЕРЫ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ В ОЦЕНКЕ КЛЕТОЧНОГО СТАРЕНИЯ ПРИ ВОЗРАСТ-АССОЦИИРОВАННЫХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ СИНДРОМАХ.*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 11-15. (In Russ.)*

© Bazarnyi V.V. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-11-15

Received 12.05.2023. Accepted 05.06.2023

## Введение

Современные демографические тренды, в частности увеличение доли людей старших возрастных групп на планете [1], определяют сохраняющийся интерес к изучению механизмов старения и поиску маркеров возрастных изменений человека. Старение ведет к развитию возраст-ассоциированных заболеваний: онкологических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных, костно-мышечных и других [2]. Наряду с ними, существенное влияние на снижение качества жизни людей пожилого и старческого возраста оказывает нарушение стоматологического здоровья. Оно определяет состояние пищеварительной функции, влияет на внешний вид, участие в социальной, творческой деятельности и т. д. Интересны результаты одного исследования в Германии, в котором установили, что более половины стариков нуждаются в протезировании или лечении заболеваний пародонта [3]. В другом исследовании дисфункция полости рта была выявлена у 63% амбулаторных пациентов и ее распространенность значительно увеличивалась с возрастом. Однако информированность и врачей, и пациентов о гиподисфункции/дисфункции полости рта недостаточна [4, 5]. Поэтому неслучайно в последние годы активно изучаются возрастные изменения в полости рта [6, 7]. Высокая частота патологических изменений (хотя и не до конца исследованных) в ротовой полости пожилых людей и стариков привела к необходимости изучения специфических возраст-ассоциированных синдромов в стоматологии.

На основании представленных в литературе описаний дисфункциональных нарушений в полости рта и собственного опыта мы посчитали логичным и возможным сгруппировать основные возраст-ассоциированные стоматологические заболевания в следующие клинические возраст-ассоциированные синдромы: окклюзионный, воспалительный пародонтальный, дистрофический [8–10]. Они имеют определенные клинические характеристики, но лабораторные критерии данных синдромов отсутствуют. Между тем они необходимы для дальнейшего изучения патогенеза синдромов, разработки новых технологий диагностики, лечения, профилактики и оценки их эффективности. В поиске таких лабораторных маркеров может быть использована ротовая жидкость (РЖ), исследование которой с диагностическими целями называют в последние годы «саливадиагностикой», а ее клиническая ценность проверена большим количеством исследований [11, 12].

В современной литературе широко представлены различные механизмы и лабораторные признаки старения [13, 14], которые могут служить основой для поиска биомаркеров старения полости рта. Предметом изучения в данном исследовании стали признаки клеточного старения.

Клеточное старение — реакция клеток на повреждение в виде угнетения/блокады клеточного цикла, изменения активности сигнальных путей и секреции, ассоциированных со старением. Примечательно, что клеточное старение может оказывать как благотворное, так и негативное влияние на ткани. Это динамичное сложно регулируемое состояние клеток выполняет важные физиологические функции, в частности стимулирует репарацию тканей после альтерации (при остром повреждении). Противоположные эффекты клеточное старение вызывает, способствуя тканевой дисфункции, хроническому воспалению и множеству связанных с возрастом расстройств. Его индукторами являются укорочение теломер, повреждение ДНК, митохондриальный окислительный стресс, индукция онкогенов и некоторые другие. В результате активируются различные внутриклеточные сигнальные каскады, ведущие к изменению морфологии клеток и различным метаболическим нарушениям [15, 16]. К лабораторным признакам, характерным для «стареющих» клеток, наряду с изучением длины теломер и других генетических маркеров, авторы относят чаще всего фермент  $\beta$ -галактозидазу, связанную со старением (SA $\beta$ g), признанную одним из важных потенциальных маркеров [17]. Однако изучение экспрессии этого фермента существенно ограничено в отечественной практике и пока не нашло широкого применения.

Другим показателем процесса клеточного старения является уровень белка p53. В ответ на повреждение ДНК он подвергается посттрансляционной модификации и индуцирует угнетение клеточного цикла через ингибирование циклин-зависимой киназы [18].

Большое внимание в последние годы уделяется изучению ассоциированного со старением секреторного фенотипа (senescence-associated secretory phenotype — SASP). Он включает в себя выработку сложного набора провоспалительных цитокинов (хемокинов/интерлейкинов), факторов роста, в том числе ангиогенных, и протеиназ (матриксные металлопротеиназы) [19, 20]. В результате их повышенной продукции усиливается торможение клеточного цикла в стареющей клетке и поддерживается хроническое воспаление — важный механизм прогрессирования возрастзависимых состояний [16, 21], в том числе и в полости рта, изучаемых в данной работе.

Перечисленные выше показатели обычно определяют в крови, а определение их содержания в РЖ с целью оценки старения тканей полости рта оставалось проблематичным. Это определило **цель исследования**: оценить уровень маркеров клеточного старения в ротовой жидкости при различных возраст-ассоциированных синдромах.

## Материалы и методы исследования

В проспективном исследовании приняли участие 63 пациента (39 женщин, 24 мужчины), которые

в соответствии с клиническими стоматологическими признаками были распределены на три группы: окклюзионный синдром (повышенная стираемость зубов, клиновидные дефекты), воспалительный пародонтальный синдром (хронический генерализованный пародонтит), дистрофический синдром (лейкоплакия, кандидозный стоматит) — по 21 человеку в каждой группе. Возраст пациентов в этих группах составил 60–74 года, половозрастных различий между ними не было. Пациенты с окклюзионным синдромом характеризовались наименее выраженными клиническими симптомами поражения слизистой оболочки и тканей пародонта [10], поэтому они составили группу сравнения. Кроме того, в исследовании была сформирована контрольная группа, которую составили 20 здоровых добровольцев в возрасте до 40 лет. Распределение пациентов и добровольцев по возрасту соответствовало рекомендациям ВОЗ для оценки состояния полости рта (<https://www.who.int/publications/i/item/9789241548649>). Клиническое обследование пациентов и добровольцев проведено в стоматологической клинике ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России.

У пациентов и здоровых добровольцев исследовали нестимулированную РЖ, которую получали не ранее чем через 2 часа после приема пищи и полоскания полости рта, собирали в пробирки эппендорф и хранили при температуре -40 °С. Перед исследованием биологический материал размораживали и центрифугировали в течение 10 минут при 1500 об/мин на лабораторной центрифуге ЦЛМН-Р10-01-«Элекон».

В РЖ исследовали содержание фактора некроза опухоли (ФНО), интерлейкина-6 (ИЛ-6), белка p53. Концентрацию этих белков определяли методом мультипараметрического флуоресцентного анализа с магнитными микросферами (технология xMAP, Luminex 200, USA) с использованием тест-систем ProcartaPlex Apoptosis 6-Plex Human ProcartaPlex™ Panel и ProcartaPlex Human Cytokine/Chemokine (Invitrogen, USA).

Пробы РЖ инкубировали в 96-луночном планшете со смесью окрашенных инфракрасными флуоресцентными красителями магнитных микросфер, нагруженных моноклональными антителами, специфичных для исследуемых цитокинов, и стрептавидин-R-фикоэритрина. Полученную суспензию пропускали через проточную камеру Luminex 200. Для обнаружения магнитных частиц прибор имеет два лазера: красный для различения спектральной сигнатуры и зеленый — для определения уровня флуоресценции RPE, который пропорционален количеству белка в пробе. Концентрацию каждого аналита рассчитывали на основе средней интенсивности флуоресценции частиц по калибровочному графику с помощью программного обеспечения xPONENT и ProcartaPlex.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась на основании принципов вариационной статистики с использованием непараметрических кри-

териев. С помощью критерия Колмогорова-Смирнова установили, что выборки имели неправильное распределение, поэтому использовались непараметрические критерии. Результаты лабораторных исследований представлены в таблице как медиана (Me), 25-й; 75-й квартиль (Q1; Q3). Достоверность различий между группами оценивали по величине критерия Манна-Уитни. Оценка взаимосвязей между признаками рассчитывалась с помощью коэффициента корреляции Спирмена. Для решения задач многомерной статистики использовали программу «Gretal».

При проведении исследований соблюдались этические принципы, принятые Хельсинской Декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации (World Medical Association Declaration of Helsinki, 2000). Научно-исследовательская работа одобрена локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО УГМУ Минздрава России (протокол № 3 от 19.03.2021 г.).

### Результаты и обсуждение

Для окклюзионного синдрома, характеризующегося преимущественно повышенной стираемостью зубов и повышенным тонусом жевательной мускулатуры без поражения мягких тканей полости рта, в РЖ было отмечено повышение уровня ФНО в сравнении с здоровыми добровольцами среднего возраста (таблица 1).

При воспалительном пародонтальном синдроме в сравнении с контрольной группой наблюдалось более выраженное увеличение уровня ФНО и увеличение концентрации ИЛ-6, что укладывается в концепцию хронического воспалительного процесса. При дистрофическом синдроме отмечено существенное возрастание белка p53 (в 4,5 раза,  $p < 0,05$ ). Это отражает, вероятно, как активность клеточного

Таблица 1

#### Показатели клеточного старения в ротовой жидкости при различных возраст-ассоциированных синдромах

Table 1. Indicators of cellular aging in oral fluid in various age-associated syndromes

| Группы обследованных                    | Концентрация, пкг/мл                  |                      |                                  |
|---|---------------------------------------|----------------------|----------------------------------|
|   | ФНО                                   | ИЛ-6                 | p53                              |
| Дистрофический синдром                  | 6,0<br>(1,2; 3,3)                     | 87,8<br>(24,0–146,9) | <b>915*</b><br><b>(852;1320)</b> |
| Воспалительный пародонтальный синдром   | <b>70,7 **</b><br><b>(0,5; 81,2)</b>  | 72,0<br>(39,1–90,8)  | 299<br>(194;345)                 |
| Окклюзионный синдром (группа сравнения) | <b>33,3 **</b><br><b>(0,1; 207,7)</b> | 67,13<br>(15,2–76,5) | 201<br>(57;252)                  |
| Контрольная группа                      | 5,5<br>(1,0; 20,9)                    | 9,6<br>(2,7; 24,9)   | 298<br>(57; 2036)                |

Примечание: \* p1 — в сравнении с окклюзионным синдромом  $p < 0,05$

\*\* p2 — в сравнении с контрольной группой (до 40 лет)  $p < 0,05$

старения, так и то, что у пациентов в этой группе более тяжелые клинические проявления. Кроме того, при данном синдроме отмечается увеличение слюварного ИЛ-6 (в 9 раз,  $p < 0,05$ ) в сравнении со здоровыми добровольцами среднего возраста, что отражает, в определенной степени, состояние SASP.

Для оценки взаимосвязей между изученными лабораторными параметрами с возрастом при изучаемых возраст-ассоциированных синдромах оценивали коэффициент корреляции Спирмена (таблица 2).

Отмечалась тенденция к наличию заметной связи между возрастом и уровнем ИЛ-6 ( $p > 0,05$ ) при воспалительном пародонтальном синдроме. В то же время заметная и достоверная зависимость опреде-

лена только между возрастом и содержанием белка p53 при окклюзионном и дистрофическом синдромах.

### Заключение

В проведенных лонгитудинальных исследованиях (например, Newcastle 85-plus) показаны различные физические, соматические и ментальные особенности стариков [22]. При этом до сих пор стоматологическому здоровью в старших возрастных группах было уделено недостаточное внимание.

В данном исследовании определено, что в РЖ пациентов пожилого и старческого возраста содержатся белки, косвенно характеризующие процессы клеточного старения. Установлены относительно характерные для возраст-ассоциированных синдромов лабораторные маркеры ротовой жидкости, имеющие определенную корреляцию с возрастом пациентов: для окклюзионного синдрома — слюварный ФНО, для воспалительного пародонтального — ФНО и, в меньшей степени, ИЛ-6, для дистрофического синдрома — белок p53. Данные слюварные маркеры могут рассматриваться в дальнейшем как кандидаты для включения в лабораторный мониторинг при оценке эффективности новых технологий персонализированного стоматологического лечения пациентов старших возрастных групп. Можно надеяться, что это приведет к повышению качества жизни людей пожилого и старческого возраста.

Таблица 2

### Корреляционные взаимосвязи лабораторных тестов с возрастом

Table 2. Correlations of laboratory tests with age

| Группы                                | Коэффициент Спирмена  |                       |                       |
|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|                                       | ФНО                   | ИЛ-6                  | p53                   |
| Окклюзионный синдром                  | - 0,387<br>$p > 0,05$ | - 0,567<br>$p > 0,05$ | - 0,800<br>$p < 0,05$ |
| Воспалительный пародонтальный синдром | 0,213<br>$p > 0,05$   | - 0,765<br>$p > 0,05$ | - 0,400<br>$p > 0,05$ |
| Дистрофический синдром                | 0,071<br>$p > 0,05$   | - 0,366<br>$p > 0,05$ | - 0,750<br>$p < 0,05$ |

### Литература/References

- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Ageing. 2019. *Highlights* (ST/ESA/SER.A/430). <https://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo/>.
- Li Z., Zhang Z., Ren Y., Wang Y., Fang J., Yue H. et al. Aging and age-related diseases: from mechanisms to therapeutic strategies // *Biogerontology*. – 2021;22(2):165-187. <https://doi.org/10.1007/s10522-021-09910-5>.
- Schmalz G., Denkler C.R., Kottmann T., Rinke S., Ziebolz D. Oral Health-Related Quality of Life, Oral Conditions, and Risk of Malnutrition in Older German People in Need of Care-A Cross-Sectional Study // *J Clin Med*. – 2021;10(3):426. <https://doi.org/10.3390/jcm10030426>.
- Hatanaka Y., Furuya J., Sato Y., Uchida Y., Shichita T., Kitagawa N., Osawa T. Associations between Oral Hypofunction Tests, Age, and Sex // *Int J Environ Res Public Health*. – 2021;18(19):10256. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910256>.
- Ramsay S.E., Papachristou E., Watt R.G., Tsakos G., Lennon L.T., Papacosta A.O., Moynihan P., Sayer A.A., Whincup P.H., Wannamethee S.G. Influence of Poor Oral Health on Physical Frailty: A Population-Based Cohort Study of Older British Men // *J Am Geriatr Soc*. – 2018;66(3):473-479. [doi: 10.1111/jgs.15175](https://doi.org/10.1111/jgs.15175).
- Thompson L.A., Chen H. Physiology of Aging of Older Adults: Systemic and Oral Health Considerations-2021 Update // *Dent Clin North Am*. – 2021;65(2):275-284. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2020.11.002>.
- Chan A.K.Y., Tamrakar M., Jiang C.M., Lo E.C.M., Leung K.C.M., Chu C.H. Common Medical and Dental Problems of Older Adults // A Narrative Review. *Geriatrics (Basel)*. – 2021;6(3):76. <https://doi.org/10.3390/geriatrics6030076>.
- An J.Y., Darveau R., Kaeberlein M. Oral health in geroscience: animal models and the aging oral cavity // *Geroscience*. – 2018;40(1):1-10. <https://doi.org/10.1007/s11357-017-0004-9>.
- Nam Y., Kim N.H., Kho H.S. Geriatric oral and maxillofacial dysfunctions in the context of geriatric syndrome // *Oral Dis*. – 2018;24(3):317-324. [doi: 10.1111/odi.12647](https://doi.org/10.1111/odi.12647).
- Семенцова Е.А., Мандра Ю.В., Базарный В.В., Полушина Л.Г., Григорьев С.С., Еловицова Т.М. и др. Взаимосвязь клинических стоматологических возраст-ассоциированных синдромов и некоторых предикторов старения полости рта. *Пародонтология*. 2022;27(1):74-79. [E.A. Sementsova, Yu.V. Mandra, V.V. Bazarnyi, L.G. Polushina, S.S. Grigoriev, T.M. Elovikova et al. The relationship of clinical dental age-associated syndromes and some predictors of oral aging. *Periodontology*. 2022;27(1):74-79. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-1-74-79>.
- Базарный В.В., Мандра Ю.В., Полушина Л.Г., Максимова А.Ю., Светлакова Е.Н. Клиническая информативность хемокинов ротовой жидкости при хроническом пародонтите. *Медицинская иммунология*. 2021;23(2):345-352. [V.V. Bazarnyi, Yu.V. Mandra, L.G. Polushina, A.Yu. Maksimova, E.N. Svetlakova. Clinical informativeness of oral fluid chemokines in chronic periodontitis. *Medical immunology*. 2021;23(2):345-352. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-CVO-2162>.
- Nonaka T., Wong D.T.W. Saliva Diagnostics // *Annu Rev Anal Chem (Palo Alto Calif)*. – 2022;15(1):107-121. [doi: 10.1146/annurev-anchem-061020-123959](https://doi.org/10.1146/annurev-anchem-061020-123959).
- Horvath S., Raj K. DNA methylation-based biomarkers and the epigenetic clock theory of ageing // *Nat Rev Genet*. – 2018;19(6):371-384. <https://doi.org/10.1038/s41576-018-0004-3>.
- López-Otin C., Blasco M.A., Partridge L., Serrano M., Kroemer G. The hallmarks of aging // *Cell*. – 2013;153(6):1194-1217. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.05.039>.
- González-Gualda E., Baker A.G., Fruk L., Muñoz-Espín D. A guide to assessing cellular senescence in vitro and in vivo // *FEBS J*. – 2021;288(1):56-80. <https://doi.org/10.1111/febs.15570>.
- Zhou D., Borsari M., Simon A.K. Hallmarks and detection techniques of cellular senescence and cellular ageing in immune cells // *Aging Cell*. – 2021;20(2):e13316. <https://doi.org/10.1111/acel.13316>.
- Du T.T., Liu N., Zhang W., Shi H.G., Zhang T. Effect of aging on proliferative and differentiation capacity of human periodontal ligament stem cells // *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao*. – 2017;37(3):360-366. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-4254.2017.03.14>.
- Liu Y., Tavara O., Gu W. p53 modifications: exquisite decorations of the powerful guardian // *J Mol Cell Biol*. – 2019;11(7):564-577. <https://doi.org/10.1093/jmcb/mjz060>.
- Lopes-Paciencia S., Saint-Germain E., Rowell M.C., Ruiz A.F., Kalegari P., Ferbyre G. The senescence-associated secretory phenotype and its regulation // *Cytokine*. – 2019;117:15-22. <https://doi.org/10.1016/j.cyto.2019.01.013>.
- Kumari R., Jat P. Mechanisms of Cellular Senescence: Cell Cycle Arrest and Senescence Associated Secretory Phenotype // *Front Cell Dev Biol*. – 2021;9:645593. [doi: 10.3389/fcell.2021.645593](https://doi.org/10.3389/fcell.2021.645593).
- Nakata H., Masaki Y., Watanabe Y., Ohkubo M., Sugiyama T., Kobayashi K. Relationship between Knowledge and Attitude toward Oral Function in Middle-Aged and Older Adults // *Int J Dent*. – 2022;2022:3503644. [doi: 10.1155/2022/3503644](https://doi.org/10.1155/2022/3503644).
- Palapar L., Kerse N., Rolleston A., den Elzen W.P.J., Gussekloot J., Blom J.W., Robinson L., Martin-Ruiz C., Duncan R., Arai Y., Takayama M, Teh R. TULIP Consortium. Anaemia and physical and mental health in the very old: An individual participant data meta-analysis of four longitudinal studies of ageing // *Age Ageing*. – 2021;50(1):113-119. [doi: 10.1093/ageing/afaa178](https://doi.org/10.1093/ageing/afaa178).



DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-16-20  
УДК 616-08-039.73

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕСТАВРАЦИЙ В ОБЛАСТИ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОМ-ЭРБИЕВОГО ЛАЗЕРА WATERLASE IPLUS И ТРАДИЦИОННОГО МЕТОДА ПРЕПАРИРОВАНИЯ

Крихели Н. И., Болашова С. В.

*Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия*

### Аннотация

**Предмет исследования.** В исследовании оценивалась эффективность применения двух методов препарирования клиновидных дефектов зубов перед выполнением эстетических реставраций: традиционного метода препарирования и с использованием Er,Cr:YSGG-лазера в трех разных режимах. Оценка эффективности данных методов проводилась на следующий день после лечения, а также спустя 6 и 12 месяцев.

**Цель** — оценить клиническое состояние реставраций клиновидных дефектов при использовании Er,Cr:YSGG лазера и при традиционном методе препарирования.

**Методология.** 80 пациентов были поделены на 2 равные группы. В 1-ю группу входили пациенты с клиновидными дефектами зубов, которые препарировали традиционным методом, во 2-ю — пациенты с клиновидными дефектами зубов, которые препарировали эрбиевым лазером Waterlase Iplus (Biolase, США). Вторая группа была разделена на 3 подгруппы (по 13–14 человек), в зависимости от используемого режима препарирования. Все клиновидные дефекты были восстановлены с использованием композитного материала Filtek Ultimate Flowable и Filtek Ultimate (3M ESPE, США) с предварительным кондиционированием 37% ортофосфорной кислотой и нанесением адгезива Adper Single Bond 2 (3M ESPE, США).

Состояние реставраций оценивалось в соответствии с клиническими модифицированными критериями G. Ryge на следующий день после лечения, через 6 и 12 месяцев.

**Результаты.** Сразу после лечения и через 6 месяцев состояние отреставрированных зубов в обеих группах не было изменено. Первые изменения в состояниях реставраций появились спустя 12 месяцев. Ни одна из реставраций за весь период лечения не выпала.

**Выводы.** Реставрации после лечения клиновидных дефектов с применением Er,Cr:YSGG лазера в течение 12 месяцев не изменяются в 90% случаев и имеют оценки «ALPHA» по всем критериям; при традиционном методе препарирования — в 87,5% случаев.

**Ключевые слова:** клиновидный дефект, эрбиевый лазер, лазерная стоматология, реставрация, waterlase iplus

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Нателла Ильинична КРИХЕЛИ** ORCID ID 0000-0003-1118-4880

*д.м.н., профессор, заведующая кафедрой клинической стоматологии, декан факультета дополнительного профессионального образования, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия  
nataly0088@mail.ru*

**Светлана Валерьевна БОЛАШОВА** ORCID ID 0000-0001-8714-1014

*аспирант кафедры клинической стоматологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия*

**Адрес для переписки:** Светлана Валерьевна БОЛАШОВА

*108801, г. Москва, п. Сосенское, п. Коммунарка, ул. Александры Монаховой, 98/2–40  
8 (925) 2521511*

*bolashovasvetlana@gmail.com*

### Образец цитирования:

Крихели Н. И., Болашова С. В.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РЕСТАВРАЦИЙ В ОБЛАСТИ КЛИНОВИДНЫХ ДЕФЕКТОВ ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРОМ-ЭРБИЕВОГО ЛАЗЕРА WATERLASE IPLUS И ТРАДИЦИОННОГО МЕТОДА ПРЕПАРИРОВАНИЯ.

*Проблемы стоматологии. 2023; 2: 16-20.*

© Крихели Н. И. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-16-20

Поступила 12.07.2023. Принята к печати 29.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-16-20

## **CLINICAL EVALUATION OF THE STATE OF RESTORATIONS IN THE AREA OF WEDGE DEFECTS AFTER USING THE WATERLASE IPLUS CHROME-ERBUM LASER AND THE TRADITIONAL PREPARATION METHOD**

**Kriheli N.I., Bolashova S.V.**

*Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia*

### **Annotation**

**Subject.** Our study evaluated the effectiveness of two methods for the preparation of wedge-shaped defects of the teeth before performing aesthetic restorations: the traditional method of preparation and using Er,Cr:YSGG laser in three different modes. Evaluation of the effectiveness of these methods was carried out the next day after treatment, as well as after 6 and 12 months.

**Objectives.** To evaluate the clinical condition of restorations using the Er,Cr:YSGG laser and the traditional preparation method.

**Methodology.** In study 80 patients were divided into 2 equal groups. The 1st group included patients with wedge-shaped teeth defects, who were prepared by the traditional method, the 2nd group included patients with wedge-shaped teeth defects, who were prepared with the Waterlase Iplus erbium laser (Biolase, USA). The second group was divided into 3 subgroups (13–14 people each), depending on the preparation mode used. All wedge-shaped defects were restored using Filtek Ultimate Flowable and Filtek Ultimate (3M ESPE, USA) composite material with preconditioning with 37% phosphoric acid and application of Adper Single Bond 2 adhesive (3M ESPE, USA).

The condition of the restorations was assessed according to G. Ryge's clinically modified criteria on the next day after treatment, after 6 and 12 months.

**Results.** Immediately after treatment and after 6 months, the condition of the restored teeth in both groups of traditional and laser preparations was not changed. The first changes in the state of the restorations appeared after 12 months. None of the restorations fell out during the entire treatment period.

**Conclusion.** Restorations after the treatment of wedge-shaped defects with the Er,Cr:YSGG laser in accordance with G. Ryge's clinical modified criteria for 12 months do not change in 90% of cases and have ALPHA scores for all criteria; with the traditional method of preparation – in 87.5% of cases.

**Keywords:** *wedge-shaped defect, erbium laser, laser dentistry, restoration, waterlase iplus*

**The authors declare no conflict of interest.**

**Natella I. KRIHELI** ORCID ID 0000-0003-1118-4880

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Clinical Dentistry, Dean of the Faculty of Additional Professional Education, Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia*  
nataly0088@mail.ru

**Svetlana V. BOLASHOVA** ORCID ID 0000-0001-8714-1014

*Postgraduate student of the Department of Clinical Dentistry, Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia*  
bolashovasvetlana@gmail.com

**Correspondence address: Svetlana V. BOLASHOVA**

*108801, Moscow, Sosenskoye settlement, Kommunarka settlement, st. Alexandra Monakhova, 98/2–40*  
8 (925) 2521511  
bolashovasvetlana@gmail.com

### **For citation:**

*Kriheli N.I., Bolashova S.V.*

*CLINICAL EVALUATION OF THE STATE OF RESTORATIONS IN THE AREA OF WEDGE DEFECTS AFTER USING THE WATERLASE IPLUS CHROME-ERBUM LASER AND THE TRADITIONAL PREPARATION METHOD*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 16-20. (In Russ.)*

© Kriheli N.I. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-16-20

Received 12.07.2023. Accepted 29.07.2023

## Введение

Минимально инвазивная стоматология приобрела популярность благодаря новым технологическим разработкам. Использованию эрбиевых лазеров в последнее время уделяется большое внимание, поскольку это метод позволяет провести препарирование твердых тканей зубов с минимальной потерей тканей по сравнению с традиционным методом — турбинным наконечником с алмазным бором. Механизм действия лазера на ткани зуба зависит от характеристик лазерной системы, таких как энергия и длительность импульса, частота повторения и др. [1, 2].

Er,Cr:YSGG лазер обладает рядом преимуществ. Он излучает энергию длиной 2780 нм, что совпадает с пиком поглощения воды и хорошо впитывается всеми биологическими тканями, в том числе дентином и эмалью [3]. Удаление тканей зуба основано на микровзрывах молекул воды, находящихся в тканях зуба [4]. Происходит удаление тканей без нагрева окружающих структур за счет высокой энергии и очень короткого времени импульса [5].

Одним из наиболее часто отмечаемых аспектов дискомфорта пациента при лечении является применение ротационных инструментов, шум и давление от них [6], а также применение местной анестезии перед лечением. Этих факторов можно избежать при применении Er,Cr:YSGG лазера.

Морфология и характер отпрепарированных зубов влияют на силу адгезии композитных материалов [7, 8], что, в свою очередь, сказывается на долговечности реставраций. Многие исследования доказывают, что твердые ткани зубов, обработанные лазером, становятся более шероховатыми, отсутствуют сколы, трещины и царапины [9]. Достигается чистая, гладкая поверхность без смазанного слоя с широко раскрытыми дентинными канальцами [10–12]. Поэтому логично предположить, что такие морфологические характеристики твердых тканей зубов могут быть более благоприятными для адгезии композитных материалов, по сравнению со структурой твердых тканей, полученной после традиционного метода препарирования [13–15].

## Цель работы

Оценить клиническое состояние реставраций у пациентов с клиновидными дефектами при использовании Er,Cr:YSGG лазера и при традиционном методе препарирования.

## Материалы и методы

80 пациентов в возрасте от 18 до 35 лет с диагнозом «клиновидный дефект зуба» (К 03.1) глубиной 0,2–0,3 см были разделены на 2 группы. В 1-ю группу

n = 40 (50%) входили пациенты с клиновидными дефектами зубов, которые препарировали традиционным методом: высокоскоростным турбинным наконечником с алмазным шаровидным бором средней зернистости под воздушно-водяным охлаждением на скорости от 150000 до 200000 об/мин. Наконечником создавали ретенционную борозду на придесневой поверхности дефекта и финирировали края клинически непораженной эмали на всю ее толщину по периферии поражения пиковидным алмазным бором мелкой зернистости. Затем выполнялась ретракция десневого края с использованием ретракционной нити без вазоконстриктора и медикаментозная обработка полости 2% раствором хлоргексидина.

Во 2-ю группу n = 40 (50%) входили пациенты с клиновидными дефектами, которые препарировали эрбиевым лазером Waterlase Iplus (Biolase, США) с различными параметрами мощности, частоты, соотношении вода/воздух. При необходимости, исходя из наличия или отсутствия болевых ощущений, выполняли местную инфильтрационную анестезию, затем ретракцию десневого края лазером. Вторую группу разделили на 3 подгруппы (по 13–14 человек), в зависимости от используемого режима препарирования:

- 1 подгруппа (режим медленного препарирования): мощность — 2,75 W, частота — 10 Гц, воздух — 40%, вода — 10 % (13 чел.).
- 2 подгруппа (режим комфортного препарирования): мощность — 4 W, частота — 15 Гц, воздух — 60%, вода — 30% (13 чел.).
- 3 подгруппа (режим быстрого препарирования): 5,25 W, 20 Гц, воздух — 80%, вода — 50% (14 чел.).

Все клиновидные дефекты реставрировали с использованием композитного материала Filtek Ultimate, Filtek Ultimate Flowable и адгезива Adper Single Bond 2 (3M ESPE, США) в соответствии с инструкциями производителя. В 1-й группе кондиционирование 37% ортофосфорной кислотой проводили 20 с (15 с — дентин, 20 с — эмаль), во 2-й — 5 с. Финишную реставрацию пришлифовывали и полировали дисками, щетками и чашками с полировочной пастой.

Анализ состояния реставраций проводился по таким критериям, как краевое прилегание, анатомическая форма, краевая пигментация и цветоадаптация. Оценочная шкала имеет буквенное значение: А (Alfa), В (Bravo), С (Charlie), D (Delta), Н (Hotel), О (Oscar).

Оценки А и В выставлялись отличным реставрациям и приемлемым, оценки С и D — плохим, которые желательнее заменить, или требующим немедленной замены.

Проводилась оценка реставрации у каждого пациента на следующий день после лечения, через 6 и 12 месяцев.

### Результаты исследования и их обсуждение

На следующий день после лечения, спустя 6 и 12 месяцев всем пациентам была проведена оценка реставраций по клиническим модифицированным критериям G. Ryge.

Сразу после лечения и через 6 месяцев состояние отреставрированных зубов в обеих группах традиционного и лазерного препарирования не было изменено, из этого следует, что все реставрации имели оценки Alpha (A = 100%) по всем показателям. Показатель эффективности лечения через 6 месяцев составлял 100% во всех группах (рис. 1, 2).

Через 12 месяцев проявились первые изменения в состоянии реставраций во всех группах и подгруппах: 9 случаев со схожими признаками изменений реставраций, из них 4 случая — во 2-й группе лазерного препарирования (в 1-й подгруппе — 1 случай (7,7%), во 2-й подгруппе — 1 (7,7%) и в 3-й подгруппе — 2 (14,3%)) и 5 (12,5%) случаев в 1-й группе.

Во всех 9 случаях при зондировании реставраций было выявлено неплотное прилегание композитного

материала к краям клиновидного дефекта, но при этом реставрации оставались на месте и не наблюдалось оголения дентина, что оценивалось нами оценкой Bravo (B) для критерия «краевого прилегания». У этих же реставраций обнаружили продавленный вид и признаки вторичного кариеса, что позволило выставить оценку Bravo для критериев «анатомической формы» и «краевой пигментации». Цвет всех реставраций спустя 12 месяцев не был изменен.

### Вывод

Реставрации в 90% случаев имели оценку Alpha (A) при использовании эрбиевого лазера для препарирования клиновидных дефектов и в 87,5% — при традиционном методе препарирования.

Таким образом, применение хром-эрбиевого лазера в лечении клиновидных дефектов может быть альтернативной традиционному методу лечения клиновидных дефектов.

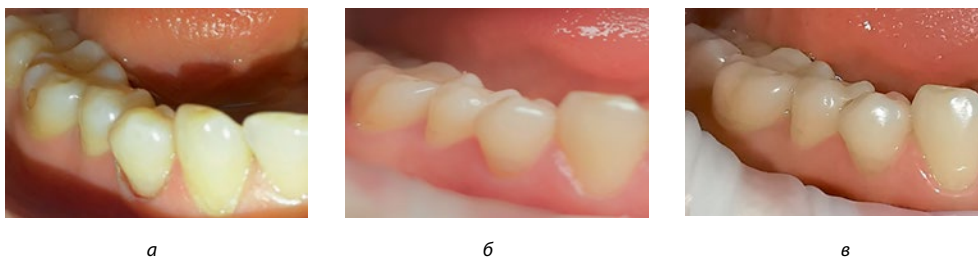


Рис. 1. Снимок зубов пациента В. Состояние реставрации в области КДЗ 4.4 после лазерного препарирования: сразу после лечения (а), спустя 6 месяцев (б), спустя 12 месяцев (в)

Fig. 1. A photo of the patient's teeth C. The state of the restoration in the area of CDH 4.4 after laser preparation: immediately after treatment (a), after 6 months (b), after 12 months (c)



Рис. 2. Снимок зубов пациента Н. Состояние реставрации в области КДЗ 1.1 после традиционного препарирования: сразу после лечения (А), спустя 6 месяцев (Б), спустя 12 месяцев (В)

Fig. 2. (A photograph of the teeth of patient N. The state of restoration in the area of KDZ 1.1 after traditional preparation: immediately after treatment (A), after 6 months (B), after 12 months (C)

## Литература/References

1. Митронин А.В., Володина Е.В., Апарина Е.А. и др. Использование лазерных биомедицинских технологий в комплексном лечении гиперчувствительности дентина при генерализованной форме пародонтита. *Cathedra-Кафедра. Стоматологическое образование*. 2021;75:30-35. [A.V. Mitronin, E.V. Volodina, E.A. Aparina et al. The use of laser biomedical technologies in the complex treatment of dentin hypersensitivity in generalized form of periodontitis. *Cathedra-Department. Dental education*. 2021;75:30-35. (In. Russ.).] [http://cathedra-mag.ru/wp-content/uploads/2022/01/Cathedra\\_75\\_2021.pdf](http://cathedra-mag.ru/wp-content/uploads/2022/01/Cathedra_75_2021.pdf)
2. Карнаухов И.С., Честных Е.В. Лазеры в стоматологии. *Тверской медицинский журнал*. 2021;3:27-32. [I.S. Karnaukhov, E.V. Chestnykh. Lasers in dentistry. *Tver Medical Journal*. 2021;3:27-32. (In. Russ.).] DOI: 10.17116/rosstomat20231601135
3. Абдулкеримов Х.Т., Светлакова Е.Н., Григорьев С.С. и др. Лазерные технологии. Екатеринбург : Издательский Дом «ТИРАЖ». 2019:140. [Kh.T. Abdulkirimov, E.N. Svetlakova, S.S. Grigoriev et al. Laser technologies. Yekaterinburg : Publishing House «CIRCULATION». 2019:140. (In. Russ.).] Doi: 978-5-89895-933-3.
4. Любезнов В.В. Анализ эффективности препарирования тканей зуба лазером в сравнении с классической методикой и ее аналогами. *Державинский форум*. 2019;3(12):180-186. [V.V. Lyubeznov. Analysis of the effectiveness of laser tooth tissue preparation in comparison with the classical technique and its analogues. *Derzhavin Forum*. 2019;3(12):180-186. (In. Russ.).] <https://journals.tsutmb.ru/a8/upload/2019-12/180-186%20%D0%9B%D1%8E%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B2.pdf>
5. Полевая А.В., Борисова Э.Г., Полевая Л.П. Клиническим пример применения гидрокинетического лазера Waterlase iplus с длиной волны 2780 нм при лечении гнойного пульпита. *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. 2021;23(6):214-219. [A.V. Polevaya, E.G. Borisova, L.P. Polevaya. A clinical example of the use of a hydrokinetic laser Waterlase iplus with a wavelength of 2780 nm in the treatment of purulent pulpitis. *Medico-pharmaceutical journal Pulse*. 2021;23(6):214-219. (In. Russ.).] Doi: 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-6-214-219.
6. Луцкая И.К., Лопатин О.А. Альтернативные методы препарирования постоянных зубов на примере кариозной полости I класса по Блеку. *Современная стоматология*. 2018;1(70):15-20. [I.K. Lutskaya, O.A. Lopatin. Alternative methods of preparation of permanent teeth on the example of a carious cavity of class I according to Black. *Modern dentistry*. 2018;1(70):15-20. (In. Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/alternativnye-metody-preparirovaniya-postoyannyh-zubov-na-primere-karioznoy-polosti-i-klassa-po-bleku>
7. Болашова С.В. Влияние различных мощностей эрбиевого лазера на силу адгезии композитных материалов в области клиновидных дефектов. Сборник научных трудов XLIII итоговой научной конференции общества молодых ученых МГМСУ им. А.И. Евдокимова, Москва, 07-08 апреля 2021 года. МГМСУ им. А.И. Евдокимова. Москва : Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2021:10-12. [S.V. Bolashova. Influence of different powers of an erbium laser on the adhesion force of composite materials in the area of wedge-shaped defects. S.V. A.I. Evdokimov, Moscow, April 07-08, 2021. *MGMSU named after A.I. A.I. Evdokimov*. Moscow : A. I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2021:10-12. (In. Russ.).] <https://www.msmsu.ru/science/molodyezhnaya-nauka/43%20%D0%98%D0%9D%D0%9A.pdf>
8. Крихели Н.И., Бычкова М.Н., Болашова С.В. Структура дентина в области клиновидного дефекта после обработки Er,Cr:YSGG-лазером в сравнении с традиционным методом препарирования. *Клиническая стоматология*. 2021;24(2):10-14. [N.I. Krikheli, M.N. Bychkova, S.V. Bolashova. Dentin structure in the region of the wedge-shaped defect after treatment with an Er,Cr:YSGG laser in comparison with the traditional preparation method. *Clinical dentistry*. 2021;24(2):10-14. (In. Russ.).] Doi: 10.37988/1811-153X\_2021\_2\_10.
9. Салихов Е.А., Земляная А.А., Тагзирова Р.М. и др. Современные методы препарирования зубов. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2020;6:93-97. [E.A. Salikhov, A.A. Zemlyanaya, R.M. Tagzirova et al. Modern methods of tooth preparation. *Scientific Review. Medical Sciences*. 2020;6:93-97. (In. Russ.).] <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1162>
10. Трушкина Н.С., Костылев Е.Э. Сравнительная характеристика методик препарирования твердых тканей зубов при помощи стандартных алмазных боров и высокоинтенсивного эрбиевого лазера PLUSER. *Молодежный инновационный вестник*. 2020;9(S2):283-285. [N.S. Trushkina, E.E. Kostylev. Comparative characteristics of techniques for the preparation of hard tissues of teeth using standard diamond burs and a high-intensity erbium laser PLUSER. *Molodezhny innovative bulletin*. 2020;9(S2):283-285. (In. Russ.).] <https://new.vestnik-surgery.com/index.php/2415-7805/article/view/6078>
11. Бобров Д.С., Бакаев А.Н., Соколова М.А. и др. Лазерное одонтопрепарирование в терапевтической стоматологии. Стоматология - наука и практика, перспективы развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 55-летию кафедры терапевтической стоматологии и 50-летию кафедры ортопедической стоматологии Волгоградского государственного медицинского университета (в рамках Всероссийской студенческой олимпиады «Стоматология Юга - 2020»), Волгоград, 27 октября 2020 года. Волгоград : Волгоградский государственный медицинский университет. 2020:47-49. [D.S. Bobrov, A.N. Bakayev, M.A. Sokolova et al. Laser odontopreparation in therapeutic dentistry. *Dentistry - science and practice, development prospects. Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference with International Participation*, dedicated to the 55th anniversary of the Department of Therapeutic Dentistry and the 50th anniversary of the Department of Orthopedic Dentistry of the Volgograd State Medical University (as part of the All-Russian Student Olympiad «Dentistry of the South - 2020»), Volgograd, October 27, 2020. Volgograd : Volgograd State Medical University. 2020:47-49. (In. Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44497692&selid=44497710>
12. Habshi A.Y., Aga N., Habshi K.Y., Hassan M.E.M., Choudhry Z., Ahmed M.A., Syed A.U.Y., Jouhar R. Efficacy of Smear Layer Removal at the Apical One-Third of the Root Using Different Protocols of Erbium-Doped Yttrium Aluminium Garnet (Er:YAG) Laser // *Medicina (Kaunas)*. – 2023;22;59(3):433. Doi: 10.3390/medicina59030433.
13. Gazhva S.L., Yakubova E.Yu., Gazhva Yu.V. et al. The effect of minimally invasive techniques on the microstructure of the enamel in the wedge-shaped defect // *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*. – 2020;7(2):239-246. Doi: 10.5281/zenodo.3668485.
14. Korkmaz F.M., Ozel M.B., Tuzuner T., Baygin O. Effect of laser application on microtensile bond strength of an orthodontic adhesive to water-aged composite // *Niger J Clin Pract.* – 2020;23(1):18-25. Doi: 10.4103/njcp.njcp\_318\_19.
15. Ozlem K., Esad G.M., Ayse A., Aslihan U. Efficiency of Lasers and a Desensitizer Agent on Dentin Hypersensitivity Treatment: A Clinical Study // *Niger J Clin Pract.* – 2018;21(2):225-230. Doi: 10.4103/njcp.njcp\_411\_16.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-21-26  
УДК 616-01

## ОЦЕНКА УРОВНЯ СТРЕССА У ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ НА ОСНОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ

Лаврентьева О. А.<sup>1</sup>, Макеева М. К.<sup>1,2</sup>, Геворкян А. А.<sup>1</sup>, Пильщикова О. В.<sup>1</sup>,  
Бутаева Н. Т.<sup>1</sup>, Шевелюк Ю. В.<sup>2</sup>, Побожьева Л. В.<sup>3</sup>, Бопхоев С. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Медицинский институт, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия

### Аннотация

**Цель.** На основании содержания кортизола в ротовой жидкости и оценки эмоционального напряжения определить уровень стресса у врачей-стоматологов.

**Материалы и методы.** Группа состояла из 25 здоровых добровольцев, врачей-стоматологов (8 мужчин и 17 женщин в возрасте от 24 до 60 лет) с различным стажем работы. Участники заполняли адаптированную шкалу уровня эмоционального напряжения до начала рабочей смены. В этот же день проводили сбор ротовой жидкости для оценки уровня кортизола утром и вечером.

**Результаты.** Статически значимых различий по уровню эмоционального напряжения у врачей-стоматологов в зависимости от пола не получили. Уровень эмоционального напряжения в целом возрастает с увеличением стажа работы. При стаже более 20 лет эмоциональное напряжение достоверно ( $p = 0.026$ ) выше по сравнению с коллегами, которые находятся в профессии менее 10 лет, показатель составил  $16,43(\pm 3,20)$  и  $19,00(\pm 1,10)$  баллов соответственно. Уровень вечернего кортизола в ротовой жидкости имеет статистически значимую связь заметной силы с уровнем эмоционального напряжения только у участников с высоким уровнем напряжения (18–20 баллов).

**Выводы.** Уровень эмоционального напряжения увеличивается при увеличении стажа работы врачом-стоматологом. Для оценки уровня стресса уровень вечернего кортизола является более показательным по сравнению с утренним, и интерпретацию результатов необходимо проводить в комплексе с оценкой эмоционального напряжения, а также с учетом соматического статуса обследуемого.

**Ключевые слова:** кортизол, эмоциональное выгорание, стресс, врач-стоматолог, гормон стресса

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Ольга Александровна ЛАВРЕНТЬЕВА** ORCID ID 0000-0002-5946-5510  
аспирант кафедры терапевтической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
ivashkina92olga@mail.ru

**Мария Константиновна МАКЕЕВА** ORCID ID 0000-0002-6536-226X  
к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы; ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
makeeva\_mk@rudn.university

**Алексей Альбертович ГЕВОРКЯН** ORCID ID 0000-0003-1820-7862  
к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
gevorgyan\_aa@rudn.university

**Ольга Валерьевна ПИЛЬЩИКОВА** ORCID ID 0000-0001-9616-2888  
к.м.н., старший преподаватель кафедры терапевтической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
pilshchikova\_ov@rudn.university

**Наталья Таймуразовна БУТАЕВА** ORCID ID 0000-0002-2028-6072  
к.м.н., старший преподаватель кафедры терапевтической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
butaeva\_nt@rudn.university

**Юлия Владимировна ШЕВЕЛЮК** ORCID ID 0000-0002-3854-456X  
к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
shevelyuk\_iv@mail.ru

**Людмила Владимировна ПОБОЖЬЕВА** ORCID ID 0000-0002-6150-02-82  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия  
pobozhyeva\_lv@mail.ru

**Садам Висингиреевич БОПХОЕВ** ORCID ID 0000-0003-0431-0033  
аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Медицинский институт, Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
bophoev\_sv@mail.ru

**Адрес для переписки: Ольга Александровна ЛАВРЕНТЬЕВА**  
127495, Россия, г. Москва, ул. Дмитровское шоссе, дом 165Д корпус 2, кв. 94  
+7 (916) 7788582  
ivashkina92olga@mail.ru

### Образец цитирования:

Лаврентьева О. А., Макеева М. К., Геворкян А. А., Пильщикова О. В., Бутаева Н. Т., Шевелюк Ю. В., Побожьева Л. В., Бопхоев С. В.

ОЦЕНКА УРОВНЯ СТРЕССА У ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ НА ОСНОВАНИИ СОДЕРЖАНИЯ КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 21-26.

© Лаврентьева О. А. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-21-26

Поступила 18.05.2023. Принята к печати 23.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-21-26

## ASSESSMENT OF THE STRESS LEVEL OF DENTISTS BASED ON THE CORTISOL CONTENT IN SALIVA

Lavrenteva O.A.<sup>1</sup>, Makeeva M.K.<sup>1,2</sup>, Gevorkyan A.A.<sup>1</sup>, Pilshchikova O.V.<sup>1</sup>,  
Butaeva N.T.<sup>1</sup>, Sheveliyuk Y.V.<sup>2</sup>, Pobozyeva L.V.<sup>3</sup>, Bophoev S.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

<sup>2</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>3</sup> Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia

### Annotation

**Aim.** Based on the cortisol content in the oral fluid and the assessment of emotional stress, determine the stress level of dentists.

**Materials and methods.** The group consisted of 25 healthy volunteers, dentists (8 men and 17 women aged 24 to 60 years) with various work experience. Participants filled in an adapted scale of the level of emotional stress before the start of the work shift. On the same day, oral fluid was collected to assess cortisol levels in the morning and evening.

**Results.** There were no statistically significant differences in the level of emotional stress among dentists, depending on gender. The level of emotional stress in general increases with increasing work experience. With an experience of more than 20 years, emotional stress is significantly ( $p = 0.026$ ) higher compared to colleagues who have been in the profession for less than 10 years, the indicator was 16.43 ( $\pm 3.20$ ) and 19.00 ( $\pm 1.10$ ) points, respectively. The level of evening cortisol in the oral fluid has a statistically significant relationship of noticeable strength with the level of emotional tension only in participants with a high level of tension (18–20 points).

**Conclusions.** The level of emotional stress increases with increasing work experience as a dentist. To assess the level of stress, the level of evening cortisol is more indicative than in the morning, and the interpretation of the results should be carried out in conjunction with the assessment of emotional stress, as well as considering the somatic status of the subject.

**Keywords:** cortisol, emotional burnout, stress, dentist, stress hormone

The authors declare no conflict of interest.

**Olga A. LAVRENTEVA** ORCID ID 0000-0002-5946-5510

Postgraduate of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
ivashkina92olga@mail.ru

**Maria K. MAKEEVA** ORCID ID 0000-0002-6536-226X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia; Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
makeeva-mk@rudn.university

**Alexey A. GEVORKYAN** ORCID ID 0000-0003-1820-7862

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
gevorkyan\_aa@rudn.university

**Olga V. PILSHCHIKOVA** ORCID ID 0000-0001-9616-2888

PhD in Medical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
pilshchikova\_ov@rudn.university

**Natalia T. BUTAEVA** ORCID ID 0000-0002-2028-6072

PhD in Medical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Therapeutic Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
butaeva\_nt@rudn.university

**Yulia V. SHEVELYUK** ORCID ID 0000-0002-3854-456X

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
sheveliyuk\_uv@mail.ru

**Lyudmila V. POBOZHYEVA** ORCID ID 0000-0002-6150-02-82

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia  
pobozhyeva\_lv@mail.ru

**Saddam V. BOPHOEV** ORCID ID 0000-0003-0431-0033

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Medical Institute, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
bophoev\_sv@mail.ru

**Correspondence address: Olga A. LAVRENTEVA**

127495, Russia, Moscow, Dmitrovskoe Shosse str., building 165D, building 2, apartment 94  
+7 (916) 7788582  
ivashkina92olga@mail.ru

### For citation:

Lavrenteva O.A., Makeeva M.K., Gevorkyan A.A., Pilshchikova O.V., Butaeva N.T., Sheveliyuk Y.V., Pobozyeva L.V., Bophoev S.V.  
ASSESSMENT OF THE STRESS LEVEL OF DENTISTS BASED ON THE CORTISOL CONTENT IN SALIVA  
Actual problems in dentistry. 2023; 2: 21-26. (In Russ.)

© Lavrenteva O.A. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-21-26

Received 18.05.2023. Accepted 23.06.2023

## Введение

Стресс вызывает определенные психические и физиологические реакции в организме. Умеренный стресс полезен при выполнении когнитивных задач, но постоянно повышенный стресс может привести к нервно-психическим заболеваниям, таким как тревога и депрессия [1–7]. Повышенная рабочая нагрузка действует как стрессор и активирует гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, вызывая повышение уровня кортизола, что отражается в слюне [8–13]. Измерение уровня кортизола в слюне используется в различных областях медицины как показатель уровня стресса [14]. Работа врача-стоматолога требует сочетания различных функций, а именно концентрации внимания, точных манипуляций, физического напряжения, кроме того, при общении с пациентами возникает эмоциональное напряжение, которое усиливают осознание ответственности за результаты лечения и высокие требования к заполнению медицинской документации. Длительное воздействие указанных факторов влияет на работоспособность и может приводить к возникновению врачебных ошибок, гипогипердиагностике состояний. Врачи-стоматологи должны быть осведомлены о негативных последствиях стресса, с которыми они сталкиваются во время работы [15, 16]; недооценка указанных факторов и отсутствие эффективных методов их преодоления может приводить к развитию синдрома эмоционального выгорания [17–22]. Разработка подходов эффективного предотвращения и коррекции этого состояния врачей-стоматологов в зависимости от уровня стресса является актуальной задачей, вносящей вклад в улучшение качества стоматологического лечения, оказываемого населению.

**Цель.** На основании содержания кортизола в ротовой жидкости и оценки эмоционального напряжения определить уровень стресса у врачей-стоматологов.

## Материалы и методы исследования

Проведение исследования одобрено Комитетом по Этике Медицинского института ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», протокол № 7 от 21 апреля 2022 года.

**Участники исследования.** Группа состояла из 25 здоровых добровольцев, врачей-стоматологов. Распределение обследованных по полу и возрасту представлено в таблице 1.

В исследовании приняли исследования врачи-стоматологи с различным стажем работы, а именно:

- > 10 лет — 14 участников;
- 10–20 лет — 5 участников;
- > 20 лет — 6 участников.

Критериями исключения были:

- заболевания гипоталамо-гипофизарной-надпочечниковой системы;
- заболевания слюнных желез;
- прием лекарственных препаратов, среди побочных эффектов которых имелось снижение секреции слюны (антигистаминные препараты, антидепрессанты и др.);
- беременность.

## Измерения и устройства

Врачам-стоматологам было предложено заполнить бумажную адаптированную шкалу уровня эмоционального напряжения, разработанную и составленную нами на основе опросника выгорания Маслач (Maslach Burnout Inventory, MBI), в российской адаптации — Профессиональное выгорание (ПВ) [23]. Шкала состояла из пяти вопросов:

- 1) «Как часто за последний месяц Вы нервничали?»;
- 2) «Как часто за последний месяц Вы чувствовали уверенность в своей способности справиться со своими личными проблемами?»;
- 3) «Как часто за последний месяц Вы чувствовали, что все идет по-Вашему?»;
- 4) «Как часто за последний месяц Вы обнаруживали, что не можете справиться со всеми делами, которые Вам нужно было сделать?»;
- 5) «Как часто за последний месяц Вам удавалось контролировать раздражение в своей жизни?»

На каждый вопрос можно было дать ответ: «никогда» (0 баллов), «почти никогда» (1 балл), «иногда» (2 балла), «довольно часто» (3 балла), «очень часто» (4 балла). Уровень эмоционального напряжения оценивался по пятибалльной шкале Лайкерта [24] в диапазоне от 0 «никогда» до 4 «очень часто». Баллы варьируются от 0 до 20. Более высокий

Таблица 1

### Распределение участников по полу и возрасту

Table 1. Distribution of participants by gender and age

|  |                                     |                                     |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Общее кол-во обследованных, чел.                         | n = 25                              |                                     |
| Средний возраст обследованных, лет                       | 37,2 (±11,31)<br>(min 24 ÷ max 60)  |                                     |
| Распределение обследованных по полу, чел.                | Мужчины<br>n = 8                    | Женщины<br>n = 17                   |
| Средний возраст обследованных в зависимости от пола, лет | 39,63 (±12,42)<br>(min 26 ÷ max 60) | 36,06 (±10,96)<br>(min 24 ÷ max 60) |



балл отражает более высокую степень эмоционального напряжения. Шкала заполнялась до начала рабочей смены в тот же день, что и сбор ротовой жидкости для оценки уровня кортизола.

Определение уровня кортизола в слюне проводилось методом высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии (ВЭЖХ-МС) в лаборатории «ЛабКвест», город Москва.

#### Образцы слюны

Материалом для лабораторных исследований служила ротовая жидкость, которую собирали в одно и то же время утром (между 8 и 9 часами утра) и вечером (между 18 и 19 часами вечера) в течение 10 минут, по крайней мере через 2 часа после еды. В процессе сбора участник исследования находился в расслабленном сидячем положении, не глотал слюну, а собирал ее в контейнер. Транспортировка образцов слюны производилась в контейнере со льдом.

Обработка результатов проводилась методами вариационной статистики с применением программы STATISTICA.

### Результаты исследования и их обсуждение

Результаты оценки эмоционального напряжения с помощью авторской шкалы в зависимости от пола участников приведены в таблице 2.

Таблица 2

#### Результаты оценки эмоционального напряжения участников исследования в зависимости от пола

Table 2. The results of the assessment of the emotional stress of the study participants depending on gender

|         | Уровень эмоционального напряжения, баллы |
|---------|--|
| Общий   | 17,16 (±2,66)                            |
| Мужчины | 18,00 (±1,93)                            |
| Женщины | 16,76 (±2,91)                            |

Статически значимых различий по уровню эмоционального напряжения у врачей — стоматологов в зависимости от пола не получили ( $p = 0.242$ ).

Результаты оценки эмоционального напряжения в зависимости от стажа работы врачом-стоматологом приведены в таблице 3.

Таблица 3

#### Уровень эмоционального напряжения в зависимости от стажа работы врачом-стоматологом

Table 3. The level of emotional stress depending on the length of service as a dentist

| Стаж работы                       | > 10 лет       | 10 – 20 лет    | > 20 лет        |
|-----------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Уровень эмоционального напряжения | 16,43 (±3,20)* | 17,00 (±0,71)† | 19,00 (±1,10)*† |

\* Значения достоверно различаются между собой ( $p = 0.026$ )

† Значения достоверно различаются между собой ( $p = 0.010$ )

У врачей-стоматологов уровень эмоционального напряжения в целом возрастает с увеличением стажа работы, что объясняется наличием хронического стрессового состояния на протяжении нескольких лет, которое сопровождается постоянной выработкой катехоламинов, которые активизируют активность центров головного мозга, отвечающих за формирование страха, повышая у человека чувство общей тревожности. Гормоны стресса приводят к разрушению нейронных связей в гипокампе, отвечающем за контроль эмоций. В результате влияния постоянного профессионального стресса и с увеличением трудового стажа у врачей-стоматологов могут возникать изменения в психологической сфере. При этом в группе со стажем работы более 20 лет эмоциональное напряжение достоверно выше по сравнению с теми коллегами, которые находятся в профессии менее 10 лет.

Результаты исследования уровня кортизола в слюне утром и вечером приведены в виде средних значений со стандартным отклонением в таблице 4.

Таблица 4

#### Результаты исследования уровня кортизола в слюне

Table 4. Results of the study of cortisol levels in saliva

| Утренний кортизол, нг/мл            |              | Вечерний кортизол, нг/мл           |              |
|-------------------------------------|--------------|------------------------------------|--------------|
| Референсное значение*<br>1,40–10,10 |              | Референсное значение*<br>0,70–2,20 |              |
| Общий<br>2,97 (±1,57)               |              | Общий<br>1,13 (±0,17)              |              |
| Мужчины                             | Женщины      | Мужчины                            | Женщины      |
| 2,52 (±1,60)                        | 3,19 (±1,57) | 1,07 (±0,13)                       | 1,16 (±0,19) |

\* Указаны референсные значения, рекомендованные лабораторией, в которой проводили исследование

Так как у участников не было соматической патологии, влияющей на уровень гормона кортизола, то превышений референсных значений не наблюдалось. Статически достоверных различий между уровнями кортизола у мужчин и женщин не получили ни по утреннему ( $p = 0.359$ ), ни по вечернему ( $p = 0.216$ ) показателю. Однако различия в показателях можно объяснить разным уровнем эмоционального напряжения и воздействием других факторов.

Взаимосвязи между изучаемыми параметрами определяли с помощью корреляционного анализа Спирмена. Для определения силы взаимосвязи между параметрами использовали шкалу Чеддока. Результаты корреляционного анализа представлены в виде значений коэффициента Спирмена и характеристики силы и направления связи на основании шкалы Чеддока.

Таблица 5

**Данные корреляции между уровнем кортизола слюны и уровнем эмоционального напряжения**

*Table 5. Correlation data between saliva cortisol level and emotional stress level*

|                                   | Суммарные данные по группе        |                               |
|-----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
|                                   | Утренний кортизол                 | Вечерний кортизол             |
| Уровень эмоционального напряжения | - 0,161<br>Связь обратная, слабая | 0,105<br>Связь прямая, слабая |
| <i>Мужчины</i>                    |                                   |                               |
| Уровень эмоционального напряжения | - 0,137<br>Связь обратная, слабая | 0,125<br>Связь прямая, слабая |
| <i>Женщины</i>                    |                                   |                               |
| Уровень эмоционального напряжения | - 0,165<br>Связь обратная, слабая | 0,164<br>Связь прямая, слабая |

Данные оценки уровня кортизола слюны и уровня эмоционального напряжения представлены в таблице 5.

Выявленная связь между уровнем эмоционального напряжения и уровнем кортизола в слюне согласно шкале Чеддока характеризовалась как слабая. Это можно объяснить тем, что на уровень кортизола в ротовой жидкости, помимо психоэмоционального стресса, влияют различные другие факторы.

При оценке корреляции как суммарно по группе, так и при исследовании отдельно мужчин и женщин, статистической достоверности не получили. Это можно объяснить тем, что уровень эмоционального напряжения среди участников значительно различался. В связи с этим корреляцию между уровнем эмоционального напряжения и кортизола дополнительно оценили среди тех участников, у которых выявили наиболее высокие баллы по шкале эмоционального напряжения, а именно результат в диапазоне 18–20 баллов из 20 возможных у 13 участников (4 мужчины и 9 женщин). В таблице 6 представлены данные корреляционного анализа участников, показавших высокий уровень эмоционального напряжения.

Таблица 6

**Данные корреляции исследуемых параметров у участников с высоким уровнем эмоционального напряжения**

*Table 6. Correlation data of the studied parameters in participants with a high level of emotional stress*

| Сопоставляемые параметры          | Утренний кортизол             | Вечерний кортизол                      |
|-----------------------------------|-------------------------------|--|
| Уровень эмоционального напряжения | 0,175<br>Связь прямая, слабая | 0,634 *<br>Связь прямая, заметной силы |

\* Статистически достоверное значение ( $p < 0,05$ )

Уровень эмоционального напряжения также является многофакторным параметром. Одним из важных факторов являются особенности профессиональной деятельности человека. Поэтому в нашем исследовании была взята группа участников, объединенных по признаку профессиональной деятельности — группа врачей-стоматологов.

По данным ряда авторов, анализ кортизола в слюне является более точным по сравнению с содержанием этого гормона в крови, так как при заборе крови из вены уровень кортизола может повыситься от самой этой процедуры [33]. Однако содержание этого гормона в слюне зависит от многих психологических и биологических факторов [34]. Соответственно, уровень этого гормона в слюне для оценки психоэмоционального стресса может быть значимым только при определенных условиях [34]. Одним из условий является отсутствие соматической патологии, которая может оказывать влияние на колебания этого гормона, в связи с чем в исследование включили только участников, удовлетворяющих указанным выше критериям исключения.

В нашей выборке оказалось, что уровень кортизола в ротовой жидкости имеет статистически значимую связь с уровнем эмоционального напряжения только у участников с подтвержденным высоким уровнем напряжения, при этом статистически достоверную связь заметной силы показал только вечерний кортизол, в то время как связь с уровнем утреннего кортизола оказалась статистически недостоверной.

**Выводы**

В нашем исследовании выявлено, что уровень эмоционального напряжения увеличивается при увеличении стажа работы врачом-стоматологом. Для оценки уровня стресса уровень вечернего кортизола является более показательным по сравнению с утренним, и интерпретацию результатов необходимо проводить в комплексе с оценкой эмоционального напряжения, а также с учетом соматического статуса участника. Исследования на более крупных выборках с учетом большего количества факторов помогут выявить наиболее эффективную модель оценки психоэмоционального стресса в профессиональных сообществах, а также станут отправной точкой для разработки программ профилактики.

## Литература/References

1. Michaud K., Matheson K., Kelly O., Anisman H. Impact of Stressors in a Natural Context on Release of Cortisol in Healthy Adult Humans: A Meta-Analysis. *Stress Amst // Neth.* – 2008;11:177-197. doi: 10.1080/10253890701727874.
2. Al Qteishat A., Gabriyanchik M.A., Bokov D.O. Changes in Parameters of Biochemical and Oxidative Stress in University Students during and after Examinations // *Cell Stress Chaperones.* – 2021;26:811-817. doi: 10.1007/s12192-021-01221-5.
3. Glaser R., Kiecolt-Glaser J.K. Stress-Induced Immune Dysfunction: Implications for Health // *Nat. Rev. Immunol.* – 2005;5:243-251. doi: 10.1038/nri1571.
4. Barron R., Gore J.S. The Many Faces of Stress: Three Factors That Predict Physical Illness in Young Adults // *Psychol. Rep.* – 2021;124:1184-1201. doi: 10.1177/0033294120936195.
5. Alzahem A.M., van der Molen H.T., Alaujan A.H., Schmidt H.G., Zamakhshary M.H. Stress amongst Dental Students: A Systematic Review // *Eur. J. Dent. Educ.* – 2011;15:8-18. doi: 10.1111/j.1600-0579.2010.00640.x.
6. Afrashtehfar K.I., Eimar H., Yassine R., Abi-Nader S., Tamimi F. Evidence-Based Dentistry for Planning Restorative Treatments: Barriers and Potential Solutions // *Eur. J. Dent. Educ.* – 2017;21:e7-e18. doi: 10.1111/eje.12208.
7. Afrashtehfar K.I., Assery M.K. From Dental Science to Clinical Practice: Knowledge Translation and Evidence-Based Dentistry Principles // *Saudi Dent. J.* – 2017;29:83-92. doi: 10.1016/j.sdentj.2017.02.002.
8. Hayes A., Hoover J.N., Karunanayake C.P., Uswak G.S. Perceived Causes of Stress among a Group of Western Canadian Dental Students // *BMC Res. Notes.* – 2017;10:714. doi: 10.1186/s13104-017-2979-9.
9. Jowkar Z., Masoumi M., Mahmoodian H. Psychological Stress and Stressors Among Clinical Dental Students at Shiraz School of Dentistry, Iran // *Adv. Med. Educ. Pract.* – 2020;11:113-120. doi: 10.2147/AMEP.S236758.
10. Alzahem A.M., van der Molen H.T., de Boer B.J. Effect of Year of Study on Stress Levels in Male Undergraduate Dental Students // *Adv. Med. Educ. Pract.* – 2013;4:217-222. doi: 10.2147/AMEP.S46214.
11. Astill S., Ricketts N., Singh L.-A., Kurtz D., Gim Y.H., Huang B. Environmental and Perceived Stress in Australian Dental Undergraduates: Preliminary Outcomes // *J. Dent. Res. Dent. Clin. Dent. Prospects.* – 2016;10:270-279. doi: 10.15171/joddd.2016.043.
12. Irshad L., Faustini S., Evans L., Drayson M.T., Campbell J.P., Heaney J.L.J. Salivary Free Light Chains as a New Biomarker to Measure Psychological Stress: The Impact of a University Exam Period on Salivary Immunoglobulins, Cortisol, DHEA and Symptoms of Infection // *Psychoneuroendocrinology.* – 2020;122:104912. doi: 10.1016/j.psyneuen.2020.104912.
13. Blair J., Adaway J., Keevil B., Ross R. Salivary Cortisol and Cortisone in the Clinical Setting. *Curr. Opin. Endocrinol // Diabetes Obes.* – 2017;24:161-168. doi: 10.1097/MED.0000000000000328.
14. Kastyro I.V., Popadyuk V.I., Muradov G.M., Reshetov I.V. Low-Intensity Laser Therapy As a Method to Reduce Stress Responses after Septoplasty // *Dokl Biochem Biophys.* – 2021;500(1):300-303. doi: 10.1134/S1607672921050112.
15. Arafah B.M., Nishiyama F.J., Tlayeh H., Hejal R. Measurement of Salivary Cortisol Concentration in the Assessment of Adrenal Function in Critically Ill Subjects: A Surrogate Marker of the Circulating Free Cortisol // *J. Clin. Endocrinol. Metab.* – 2007;92:2965-2971. doi: 10.1210/jc.2007-0181.
16. El-Farhan N., Rees D.A., Evans C. Measuring Cortisol in Serum, Urine and Saliva—Are Our Assays Good Enough? // *Ann. Clin. Biochem.* – 2017;54:308-322. doi: 10.1177/0004563216687335.
17. Fouladi D.B., Nassiri P., Monazzam E.M., Farahani S., Hassanzadeh G., Hoseini M. Industrial Noise Exposure and Salivary Cortisol in Blue Collar Industrial Workers // *Noise Health.* – 2012;14:184-189. doi: 10.4103/1463-1741.99894.
18. Garde A.H., Hansen A.M. Long-Term Stability of Salivary Cortisol // *Scand. J. Clin. Lab. Investig.* – 2005;65:433-436. doi: 10.1080/00365510510025773.
19. Toda M., Morimoto K., Nagasawa S., Kitamura K. Effect of Snack Eating on Sensitive Salivary Stress Markers Cortisol and Chromogranin A // *Environ. Health Prev. Med.* – 2004;9:27-29. doi: 10.1265/ehpm.9.27.
20. Kudielka B.M., Hellhammer D.H., Wüst S. Why Do We Respond so Differently? Reviewing Determinants of Human Salivary Cortisol Responses to Challenge // *Psychoneuroendocrinology.* – 2009;34:2-18. doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.10.004.
21. Manthey L., Leeds C., Giltay E.J., van Veen T., Vreeburg S.A., Penninx B.W.J.H., Zitman F.G. Antidepressant Use and Salivary Cortisol in Depressive and Anxiety Disorders // *Eur. Neuropsychopharmacol.* – 2011;21:691-699. doi: 10.1016/j.euroneuro.2011.03.002.
22. Pulpulos M.M., Hidalgo V., Puig-Pérez S., Salvador A. Psychophysiological Response to Social Stressors: Relevance of Sex and Age // *Psicothema.* – 2018;30:171-176. doi: 10.7334/psicothema2017.200.
23. Güler Y., Şengül S., Çaliş H., Karabulut Z. Burnout syndrome should not be underestimated // *Rev Assoc Med Bras (1992).* – 2019;65(11):1356-1360. doi: 10.1590/1806-9282.65.11.1356.
24. Thun-Hohenstein L., Höbinger-Ablasser C., Geyerhofer S., Lampert K., Schreuer M., Fritz C. Burnout in medical students // *Neuropsychiatr.* – 2021;35(1):17-27. doi: 10.1007/s40211-020-00359-5.
25. Aseervatham G.S.B., Sivasudha T., Jeyadevi R., Arul Ananth D. Environmental Factors and Unhealthy Lifestyle Influence Oxidative Stress in Human - An Overview. *Environ // Sci. Pollut. Res. Int.* – 2013;20:4356-4369. doi: 10.1007/s11356-013-1748-0.
26. Żukowski P., Maciejczyk M., Waszkiel D. Sources of Free Radicals and Oxidative Stress in the Oral Cavity // *Arch. Oral Biol.* – 2018;92:8-17. doi: 10.1016/j.archoral-bio.2018.04.018.
27. Aschbacher K., O'Donovan A., Wolkowitz O.M., Dhabhar F.S., Su Y., Epel E. Good Stress, Bad Stress and Oxidative Stress: Insights from Anticipatory Cortisol Reactivity // *Psychoneuroendocrinology.* – 2013;38:1698-1708. doi: 10.1016/j.psyneuen.2013.02.004.
28. Rubio C.P., Hernández-Ruiz J., Martínez-Subiela S., Tvarijonaviciute A., Ceron J.J. Spectrophotometric Assays for Total Antioxidant Capacity (TAC) in Dog Serum: An Update // *BMC Vet. Res.* – 2016;12:166. doi: 10.1186/s12917-016-0792-7.
29. Serafini M., del Rio D. Understanding the Association between Dietary Antioxidants, Redox Status and Disease: Is the Total Antioxidant Capacity the Right Tool? *Redox Rep // Commun. Free Radic. Res.* – 2004;9:145-152. doi: 10.1179/135100004225004814.
30. Marrocco I., Altieri F., Peluso I. Measurement and Clinical Significance of Biomarkers of Oxidative Stress in Humans // *Oxid. Med. Cell. Longev.* – 2017;2017:6501046. doi: 10.1155/2017/6501046.
31. Pizzino G., Irrera N., Cucinotta M., Pallio G., Mannino F., Arcoraci V., Squadrito F., Altavilla D., Bitto A. Oxidative Stress: Harms and Benefits for Human Health // *Oxid. Med. Cell. Longev.* – 2017;2017:8416763. doi: 10.1155/2017/8416763.
32. Batabyal A., Bhattacharya A., Thaker M., Mukherjee S. A Longitudinal Study of Perceived Stress and Cortisol Responses in an Undergraduate Student Population from India // *PLoS ONE.* – 2021;16:e0252579. doi: 10.1371/journal.pone.0252579.
33. Blair J., Adaway J., Keevil B., Ross R. Salivary cortisol and cortisone in the clinical setting // *Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes.* – 2017;24(3):161-168. doi: 10.1097/MED.0000000000000328. PMID: 28375882.
34. Hellhammer D.H., Wüst S., Kudielka B.M. Salivary cortisol as a biomarker in stress research // *Psychoneuroendocrinology.* – 2009;34(2):163-171. doi: 10.1016/j.psyneuen.2008.10.026. Epub 2008 Dec 18. PMID: 19095358.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-27-32  
УДК:616.31-00

## ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОМЕОСТАЗА ПОЛОСТИ РТА У ЛИЦ, СОБЛЮДАЮЩИХ ПОСТ

Мирсаева Ф. З.<sup>1</sup>, Гилева О. С.<sup>2</sup>, Акмалова Г. М.<sup>1</sup>, Файзуллина Г. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup> Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования.** Стоматологический статус, показатели гомеостаза полости рта, рацион питания и гигиенический уход за полостью рта у лиц, соблюдающих пост Рамадан.

**Цель исследования.** Изучить стоматологический статус, показатели гомеостаза полости рта и характер питания у лиц, соблюдающих пост Рамадан.

**Методология.** В исследовании участвовали 37 добровольцев мужского пола в возрасте от 25 до 35 лет, относящихся ко второй группе здоровья, не перенесших SARS-CoV-2, с ортогнатическим прикусом, удовлетворительным уровнем гигиены, РМА равным нулю, индексом КПУ ниже 1,5. Исследуемые лица в предыдущие годы строго соблюдали пост Рамадан и в этом году тоже были твердо намерены его соблюдать. Перед началом, на 15-й день и после завершения поста у всех участников исследования изучали гигиеническое состояние полости рта, состояние зубов, состояние тканей пародонта, функциональную активность слюнных желез, вязкость и pH слюны, уровень провоспалительных цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-6, ФНО- $\alpha$ ) и активность антиоксидантных ферментов — супероксиддисмутазы (СОД), каталазы ротовой жидкости. После завершения поста ими заполнялись анкеты, включающие вопросы по уходу за полостью рта и рациону питания во время соблюдения поста.

**Результаты.** У лиц, соблюдающих пост Рамадан, реакция слюны сдвигается в кислую сторону, снижается функциональная активность слюны, повышается вязкость слюны. Это приводит к ухудшению гигиенического состояния полости рта, образованию на зубах мягких и твердых отложений и развитию воспаления десны. Также отмечается дисбаланс в системе «перекисное окисление липидов — антиоксиданты», увеличение концентрации провоспалительных цитокинов IL-1 $\beta$ , IL-6, ФНО- $\alpha$  как на 15-е сутки соблюдения поста, так и после его завершения.

**Выводы.** Полученные результаты исследования позволяют стоматологам совместно с диетологами целенаправленно разработать рекомендации по рациону питания и профилактике стоматологических заболеваний для лиц, соблюдающих пост Рамадан.

**Ключевые слова:** гигиеническое состояние полости рта, цитокины, антиоксидантные ферменты, pH слюны, вязкость слюны, функциональная активность слюнных желез

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Фания Зартиновна МИРСАЕВА** ORCID ID 0000-0002-8956-0690

д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
faniya-mirsaeva@mail.ru

**Ольга Сергеевна ГИЛЕВА** ORCID ID 0000-0002-4289-6285

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
o.s.gileva@yandex.ru

**Гюзель Маратовна АКМАЛОВА** ORCID ID 0000-0001-7745-0489

д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом  
ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
akmalova-ekb@yandex.ru

**Гузель Ахтямовна ФАЙЗУЛЛИНА** ORCID ID 0000-0002-0855-6578

к. м. н., доцент кафедры хирургической стоматологии Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
flamingo004@yandex.ru

Адрес для переписки: Фания Зартиновна МИРСАЕВА

450077, г. Уфа, ул. Энгельса, дом 1/1, кв. 28

+7 (929) 7544220

faniya-mirsaeva@mail.ru

### Образец цитирования:

Мирсаева Ф. З., Гилева О. С., Акмалова Г. М., Файзуллина Г. А.

ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГОМЕОСТАЗА ПОЛОСТИ РТА У ЛИЦ, СОБЛЮДАЮЩИХ ПОСТ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 27-32.

© Мирсаева Ф. З. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-27-32

Поступила 06.05.2023. Принята к печати 15.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-27-32

## ASSESSMENT OF THE DENTAL STATUS AND INDICATORS OF HOMEOSTASIS OF THE ORAL CAVITY IN FASTING PERSONS

Mirsaeva F.Z.<sup>1</sup>, Gileva O.S.<sup>2</sup>, Akmalova G.M.<sup>1</sup>, Fayzullina G.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

<sup>2</sup> Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia

### Annotation

**Subject of study.** Dental status, indicators of oral homeostasis in persons, diet and oral hygiene in persons observing the fast of Ramadan.

**Purpose of the study.** To study the dental status, indicators of homeostasis of the oral cavity and the nature of nutrition in persons observing the fast of Ramadan.

**Methodology.** The study involved 37 male volunteers, aged 25 to 35 years, belonging to the second health group, who did not undergo SARS-CoV-2, with an orthognathic bite, a satisfactory level of hygiene, a PMA equal to zero, and a KPU index below 1.5. In previous years, the studied persons strictly observed the fast of Ramadan and this year, too, were firmly determined to observe it. Before the start, on the 15<sup>th</sup> day and after the end of the fast, the study studied the hygienic state of the oral cavity, the state of the teeth, the state of periodontal tissues, the functional activity of the salivary glands, the viscosity and pH of saliva, the level of pro-inflammatory cytokines (IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ) and the activity of antioxidant enzymes – superoxide dismutase (SOD), oral fluid catalase. After completing the fast, they filled out questionnaires that included questions about oral care and diet during fasting.

**Results.** In persons observing the fast of Ramadan, the reaction of saliva is shifted to the acid side, the functional activity of saliva decreases, and the viscosity of saliva increases. This leads to a deterioration in the hygienic state of the oral cavity, the formation of soft and hard deposits on the teeth and the development of gum disease. There is also an imbalance in the lipid peroxidation-antioxidants system, an increase in the concentration of pro-inflammatory cytokines IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , both on the 15<sup>th</sup> day of fasting and after its completion.

**Conclusions.** The results of the study allow dentists and nutritionists to purposefully develop recommendations on diet and prevention of dental diseases for people who observe the fast of Ramadan.

**Keywords:** oral hygiene, cytokines, antioxidant enzymes, saliva pH, saliva viscosity, functional activity of salivary glands

The authors declare no conflict of interest.

**Faniya Z. MIRSAEVA** ORCID ID 0000-0002-8956-0690

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
faniya-mirsaeva@mail.ru

**Olga S. GILEVA** ORCID ID 0000-0002-4289-6285

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia  
o.s.gileva@yandex.ru

**Gyuzel M. AKMALOVA** ORCID ID 0000-0001-7745-0489

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with a course of IAPPE, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
akmalova-ekb@yandex.ru

**Guzel A. FAYZULLINA** ORCID ID 0000-0002-0855-6578

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
flamingo004@yandex.ru

Адрес для переписки: Faniya Z. MIRSAEVA

450077, Russia, Ufa, Engels str., 1/1–28

+7 (929) 7544220

faniya-mirsaeva@mail.ru

### For citation:

Mirsaeva F.Z., Gileva O.S., Akmalova G.M., Fayzullina G.A.

ASSESSMENT OF THE DENTAL STATUS AND INDICATORS OF HOMEOSTASIS OF THE ORAL CAVITY IN FASTING PERSONS.

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 27-32. (In Russ.)

© Mirsaeva F.Z. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-27-32

Received 06.05.2023. Accepted 15.06.2023

В России проживают около 20 миллионов мусульман. Из них, согласно информации руководителя администрации Центрального духовного управления мусульман, муфтия Мухаммада Таджуддинова, более 6 (30%) миллионов мусульман соблюдают пост в священный месяц Рамадан (РИА Новости, 2017 г.). Длительность месяца Рамадан составляет 30 дней и зависит от лунного календаря. Соблюдение поста Рамадан заключается в отказе в дневное время от приема пищи, питья, курения и др. Прием пищи разрешается за 1,5–2 часа до начала рассвета (сухур) и после захода солнца (иптар). Примечательно то, что этот месяц, согласно лунному календарю, ежегодно наступает на 10 дней раньше, чем в предыдущем году, и, в зависимости от того, с каким месяцем года совпадает месяц Рамадан, запрещенное время приема пищи и питья может составлять от 18 до 20 часов. Понятно, что такие жесткие правила поста не проходят бесследно для организма человека, особенно для тех, кто имеет соматические заболевания. Последние относятся к одному из эндогенных факторов, способствующих развитию заболеваний органов и тканей полости рта [1–3]. В развитии стоматологических заболеваний немаловажную роль играют и экзогенные факторы, такие как условия жизни, окружающая среда, образ жизни и др. [3–5].

На клиническое течение соматических заболеваний, особенно заболеваний желудочно-кишечного тракта, влияет характер и режим питания, который резко меняется во время соблюдения поста, что может привести к обострению заболеваний. А обострение соматических заболеваний, в свою очередь, может спровоцировать обострение стоматологических заболеваний и тем самым усугубить их течение. Нарушение режима питания, злоупотребление жирной, жареной и острой пищей, недостаточное поступление в организм жидкости отражается на гомеостазе организма в целом и гомеостазе полости рта в частности. В связи с вышеизложенным изучение стоматологического статуса и показателей гомеостаза полости рта постящихся является актуальным. К тому же, согласно литературным данным, исследования на эту тему до настоящего времени не проводились.

**Цель исследования** — изучить стоматологический статус, показатели гомеостаза полости рта и характер питания у лиц, соблюдающих пост Рамадан.

#### Материал и методы

Для проведения настоящего исследования из 115 добровольцев после осмотра органов и тканей полости рта были отобраны 37 человек мужского пола, в возрасте от 25 до 35 лет, относящихся ко второй группе здоровья, не перенесших SARS-CoV-2, с ортогнатическим прикусом, удовлетворительным

уровнем гигиены, РМА равным нулю, индексом КПУ ниже 1,5. Исследуемые лица в предыдущие годы строго соблюдали пост Рамадан и в этом году тоже были твердо намерены его соблюдать.

Участники были информированы обо всех проводимых им исследованиях и сроках исследования. Они также ознакомились с вопросами специально для них разработанной анкеты, на которые им предстояло отвечать после завершения поста.

После этого от каждого участника было получено информированное согласие. Исследования проводились перед наступлением поста Рамадан, на 15-й день и после завершения поста. Оценивали гигиеническое состояние полости рта, состояние зубов, состояние тканей пародонта. Кроме того, определяли функциональную активность слюнных желез, вязкость и pH слюны, уровень провоспалительных цитокинов (IL-1 $\beta$ , IL-6, ФНО- $\alpha$ ) и активность антиоксидантных ферментов — супероксиддисмутазы (СОД), каталазы ротовой жидкости.

Гигиеническое состояние оценивали по гигиеническому индексу ОНI-S (Грина–Вермиллиона), состояние тканей пародонта — РМА, состояние зубов — КПУ. Уровень pH ротовой жидкости определяли с помощью ионолира И-160, вязкость — вискозиметра Освальда.

Функциональную активность слюнных желез определяли утром натощак, в сидячем положении, наклонив голову к груди. Слюну собирали в течение 15 минут. Для определения концентрации провоспалительных цитокинов IL-1 $\beta$ , IL-6, ФНО- $\alpha$  использовали метод твердофазного иммуноферментного анализа с использованием набора соответствующих реактивов. Определение активности антиоксидантных ферментов СОД и каталазу осуществляли по методу, описанным М. А. Королюк и соавт., 1988 г. [6].

После завершения поста Рамадан все участники заполняли анкету. Она состояла из двух разделов. Первый раздел включал вопросы по соблюдению гигиены полости рта, а второй — по питанию постящихся в разрешенные часы приема пищи во время поста Рамадан (после заката солнца и за два часа до рассвета).

Вопросы по первому разделу анкеты: сколько раз в день чистили зубы во время поста Рамадан? (ни разу, один раз, два, три, четыре раза); какой жесткости зубной щеткой пользовались? (мягкой, средней жесткости, жесткой, жесткости не придавали значения); в течение всего поста меняли ли зубную щетку? (не менял, менял один раз, два раза, три раза); какими чистящими средствами пользовались? (зубной пастой, зубным порошком);

Вопросы второго раздела анкеты: во время поста каким блюдам давали предпочтение? (I-блюдам, II-блюдам, и I-, и II-блюдам); из I-блюд ели постные бульоны (говяжьи, куриные) — ежедневно,

через день, два раза в неделю, один раз в неделю, один-два раза в течение поста, ни разу; из I-блюды ели непостные (жирные, полужирные) бульоны (говяжьи, куриные) — ежедневно, через день, два раза в неделю, один раз в неделю, один-два раза в течение поста, ни разу; II-блюды из жареного мяса (птицы, говядины, баранины, рыбы) ели — ежедневно, через день, два раза в неделю, один раз в неделю, один-два раза в течение поста, ни разу; II-блюды из отварного мяса (птицы, говядины, баранины, рыбы) ели — ежедневно, через день, два раза в неделю, один раз в неделю, один-два раза в течение поста, ни разу; в качестве гарнира использовали (картошку, тушеные овощи, каши из разных круп) — всегда, в основном, изредка; употребляли ли свежие овощи? (всегда, в основном, изредка); употребляли ли свежие фрукты? (всегда, в основном, изредка); употребляли ли кисломолочные продукты? (всегда, в основном, изредка); употребляли ли сыры различных сортов? (всегда, в основном, изредка); употребляли ли творог? (всегда, в основном, изредка); каким напиткам давали предпочтение? (чай, кофе, соки, вода); объем употребления жидкостей в день (в разрешенные часы приема) — 200–400 мл, 500 мл и больше (указать объем).

Полученный цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием пакета программ Statistica 8.0. Различия считали значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

На 15-й день соблюдения поста, а также по завершении поста интенсивность кариеса оставалась на том же уровне, что и до начала поста. Ухудшилось гигиеническое состояние полости рта. На всех зубах появился мягкий зубной налет, а в некоторых зубах отмечались твердые зубные отложения. Цифровое выражение гигиены полости рта на 15-й день составило  $2,1 \pm 0,03$ , по завершении поста —  $2,49 \pm 0,01$ . Гиперемия десны, которая на 15-й день исследования наблюдалась в области нескольких зубов, в дальнейшем прогрессировала и на последнем этапе исследования уже охватила область всех зубов. Также наблюдалась отечность десны. Индекс РМА на 15-й день составил  $16,20 \pm 0,01\%$ , после завершения поста —  $24,20 \pm 0,03\%$  (табл.).

Одним из важных показателей гомеостаза полости рта является реакция слюны, которая зависит от характера питания, гигиенического состояния полости рта, буферной емкости слюны и др. [4, 7]. Подтверждением тому являются результаты, полученные при исследовании постящихся. Наряду с ухудшением гигиенического состояния полости рта, нами был установлен и сдвиг реакции слюны в кислую сторону. Если pH слюны перед началом поста составил  $7,20 \pm 0,001$ , то на 15-й день поста снизился до  $6,1 \pm 0,002$ , а после завершения поста —

до  $4,8 \pm 0,02$  ( $p < 0,05$ ). Также отмечалось достоверное снижение функциональной активности слюнных желез. Количество слюны в середине поста составило  $0,31 \pm 0,001$  мл/15 мин., в конце —  $0,21 \pm 0,009$  мл/15 мин. (перед началом поста —  $0,45 \pm 0,02$ ,  $p < 0,05$ ). Слюна стала тягучей, ее вязкость повысилась почти в два раза ( $2,32 \pm 0,009$  отн. ед. — перед началом поста и  $4,05 \pm 0,001$  отн. ед. — на 15-й день,  $4,8 \pm 0,03$  отн. ед. в конце поста,  $p < 0,05$ ) (табл.).

На 15-й день поста также отмечался дисбаланс в системе «перекисное окисление липидов — антиоксиданты», которая является одним из биохимических показателей, подтверждающих начало патологических изменений в тканях пародонта [7]. Активность антиоксидантного фермента СОД в эти сроки исследования составила  $40,11 \pm 0,07$  Ед/мг белка (перед началом поста —  $51,20 \pm 1,01$  Ед/мг белка; после завершения поста —  $36,01 \pm 0,09$  Ед/мг белка;  $p < 0,05$ ), а каталазы —  $13,21 \pm 0,61$  мкмоль/мин · мг белка (перед началом поста —  $12,01 \pm 0,01$  мкмоль/мин · мг белка,  $p > 0,001$ ; после завершения поста —  $10,01 \pm 0,03$  мкмоль/мин · мг белка;  $p < 0,05$ ; табл.).

Как известно, цитокины являются связующим звеном между многими процессами в организме, которые обеспечивают гомеостаз и защитные свойства организма. А провоспалительные цитокины действуют через свои рецепторы на клетки-мишени на ранней стадии воспаления, участвуя в запуске

Таблица

Показатели гомеостаза ротовой жидкости у лиц, соблюдающих пост

Table. Indicators of oral fluid homeostasis in fasting individuals

| Показатели                       | Сроки исследования |                    |                       |
|----------------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
|                                  | До поста           | На 15-й день поста | После окончания поста |
| ph                               | $7,20 \pm 0,001$   | $6,1 \pm 0,002^*$  | $4,8 \pm 0,026^*$     |
| Вязкость (отн. ед)               | $2,32 \pm 0,009$   | $4,05 \pm 0,001^*$ | $4,8 \pm 0,03^*$      |
| Количество слюны (мл/15 мин.)    | $0,45 \pm 0,02$    | $0,31 \pm 0,001^*$ | $0,21 \pm 0,009^*$    |
| IL-1 $\beta$ (пг/л)              | $26,70 \pm 1,99$   | $47,20 \pm 2,07^*$ | $59,20 \pm 1,71^*$    |
| IL-6 (пг/л)                      | $22,81 \pm 0,09$   | $97,92 \pm 1,02^*$ | $101,01 \pm 1,01^*$   |
| ФНО- $\alpha$                    | $25,43 \pm 2,91$   | $45,51 \pm 1,27^*$ | $53,20 \pm 1,05^*$    |
| СОД (Ед/мг белка)                | $51,20 \pm 1,01$   | $40,11 \pm 0,07^*$ | $36,01 \pm 0,09^*$    |
| Каталаза (мкмоль/мин · мг белка) | $12,01 \pm 0,01$   | $13,21 \pm 0,61$   | $10,01 \pm 0,03^*$    |

Примечание: \* — достоверная разница по сравнению с показателями, полученными перед началом поста

специфического иммунного ответа [8–12]. В связи с вышеизложенным, нами в план исследования были включены провоспалительные цитокины IL-1 $\beta$ , IL-6, ФНО- $\alpha$ . В результате было установлено достоверное увеличение концентрации всех вышеуказанных провоспалительных цитокинов как на 15-е сутки соблюдения поста, так и после его завершения. Так, концентрация IL-1 $\beta$  перед началом поста составила  $26,70 \pm 1,99$  пг/л, IL-6 —  $22,81 \pm 0,09$  пг/л, ФНО- $\alpha$  —  $25,43 \pm 2,91$  пг/л, на 15-е сутки поста —  $47,20 \pm 2,07$  пг/л,  $97,92 \pm 1,02$  пг/л,  $45,51 \pm 1,27$  пг/л, а по завершении поста —  $59,20 \pm 1,71$  пг/л,  $101,01 \pm 1,01$  пг/л,  $53,20 \pm 1,05$  пг/л соответственно ( $p < 0,05$ ; табл.).

Таким образом, результаты клинико-лабораторных исследований свидетельствуют о том, что у лиц, соблюдающих пост Рамадан, реакция слюны смещается в кислую сторону, снижается функциональная активность слюны, повышается вязкость слюны. Это приводит к ухудшению гигиенического состояния полости рта, образованию на зубах мягких и твердых отложений и развитию воспаления десны. Также наступает дисбаланс в системе «перекисное окисление липидов — антиоксиданты» и цитокиново-профиля.

Результаты анализа ответов на поставленные вопросы в первом разделе анкеты показал, что все постящиеся — 37 (100%) чистили зубы один раз в день после сухура. Мягкой зубной щеткой пользовались 11 (29,72%) человек, средней жесткости — 9 (24,32%), не придавали значения жесткости зубной щетки — 17 (53,12%) человек. В течение всего поста меняли зубную щетку один раз 11 (29,72%) человек, не меняли — 26 (70,27%). В качестве гигиенических средств все 37 (100%) человек пользовались зубной пастой.

При анализе ответов на вопросы, поставленные во втором разделе анкеты, установлено, что все 37 (100%) человек ежедневно ели и I-, и II-блюда. Из постящихся никто не включал в рацион питания постные бульоны. В ежедневный рацион у 15 (40,54%) человек был включен жирный говяжий бульон, у 12 (32,43%) в неделю один раз был включен куриный бульон, а в другие дни говяжий, у 10 (27,02%) куриный и говяжий бульоны были через день.

Вторые блюда: жареную говядину или баранину употребляли всегда — 7 (18,91%) человек, в основном — 20 (54,05%), изредка — 2 (5,40%) человека; жареную рыбу или птицу изредка упо-

требляли 8 (21,62%), отварную — 2 (5,40%) человека; отварную говядину или баранину употребляли всегда — 8 (21,62%) человек, иногда — 2 (5,40%), изредка — 12 (32,43%) человек. В качестве гарнира была всегда — картошка у 25 (67,56%), каши из разных круп — у 12 (32,43%); изредка — картошка у 8 (21,62%), — тушеные овощи у 13 (35,13%), каши у 16 (43,24%). Изредка употребляли свежие овощи 17 (45,94%) человек, свежие фрукты — 19 (51,35%), кисломолочные продукты — 27 (72,97%), сыры и творог — 7 (18,91%) человек.

Из напитков: все 37 (100%) человек употребляли всегда чай, объем от 800 до 1000 мл, только 2 (5,40%) человека иногда употребляли воду в объеме до 300 мл. Кофе и соки во время поста никто не употреблял.

Таким образом, рацион постящихся включал в основном жирные бульоны и жареные блюда из мяса говядины и баранины. Отварное мясо, рыба и мясо птиц употреблялись очень редко. В качестве гарнира в основном была картошка. Свежие овощи и фрукты, сыры, творог, кисломолочные продукты употребляли малое количество постящихся, и то изредка. Из напитков почти все предпочитали чай.

### Заключение

Отказ от пищи и воды в дневное время по правилам поста, особенно летом, осенью и весной, когда продолжительность дня составляет 16–20 часов, отражается на показателях гомеостаза полости рта. Снижается функциональная активность слюнных желез, повышается вязкость слюны и сдвиг ее pH в кислую сторону.

Все это способствует образованию на зубах мягких и твердых зубных отложений, что свидетельствует о микробном обсеменении полости рта. Нарушается баланс системы «перекисное окисление липидов — антиоксиданты». Развивается воспаление в тканях пародонта, в частности десны, и в ответ на это усиливается синтез провоспалительных цитокинов. Нарушению гомеостаза полости рта также способствует характер принимаемой пищи (жирные бульоны, жареные блюда, мучные изделия) и недостаточный уход за полостью рта, связанный с боязнью лиц, соблюдающих пост, нарушить его.

Результаты исследования позволяют разработать мероприятия и рекомендации по профилактике стоматологических заболеваний целенаправленно для лиц, соблюдающих пост.



## Литература / Referens

1. Бабаджян С.Г., Казакова Л.Н. Влияние эндокринной патологии на развитие и течение заболеваний в полости рта. Саратовский научно-медицинский журнал. 2013;3. [S.G. Babajanyan, L.N. Kazakova. The influence of endocrine pathology on the development and course of diseases in the oral cavity. *Saratov Scientific and Medical Journal*. 2013;3. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-endokrinnou-patologii-na-razvitie-i-techenie-zabolevaniy-v-polosti-rta>.
2. Кравченко В.А., Юркевич А.В., Ушницкий И.Д. и др. Клинико-морфологические исследования реакций слизистой оболочки рта у пациентов с патологией пищеварительной системы. Медицинский алфавит. 2019;1(5):58-62. [V.A. Kravchenko, A.V. Yurkevich, I.D. Ushnickij et al. Clinical and morphological studies of reactions of the oral mucosa in patients with pathology of the digestive system. *Medical alphabet*. 2019;1(5):58-62. (In Russ.)]. DOI: 10.33667/2078-5631-2019-1-5(380)-58-62.
3. Силагадзе Е.М., Салахов А.К., Ксембаев С.С., Байкеев Р.Ф. Факторы, влияющие на состояние стоматологического статуса населения России. Проблемы стоматологии. 2020;16(1):47-57. [E.M. Silagadze, A.K. Salahov, S.S. Ksembaev, R.F. Bajkeev. Factors affecting the state of the dental status of the population of Russia. *Acrual Problems in dentistry*. 2020;16(1):47-57. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-47-57>.
4. Романова Ю.Г. Заградская Е.Л., Строченко Е.А. Влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на состояние гомеостаза у пациентов со стоматологической патологией. Украинский стоматологический альманах. 2016;1(2):33-37. [Yu.G. Romanova, E.L. Zagradskaya, E.A. Strochenko. Influence of adverse environmental factors on the state of homeostasis in patients with dental pathology. *Ukrainian dental almanac*. 2016;1(2):33-37. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-neblagopriyatnyh-faktorov-okruzhayushey-sredy-na-sostoyanie-gomeostaza-u-patsientov-so-stomatologicheskoy-patologiyey>.
5. Османова Ф.И., Османов И.Н. Экологические факторы риска возникновения заболеваний зубочелюстной системы. Вестник Башкирского государственного медицинского университета. 2020;2:19-27. [F.I. Osmanova, I.N. Osmanov. Environmental risk factors for the occurrence of diseases of the dentoalveolar system. *Bulletin of the Bashkir State Medical University*. 2020;2:19-27. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42773922>
6. Корольюк М.А., Иванова Л.И., Майорова И.Г. Метод определения активности каталазы. Лабораторное дело. 1988;1:16-19. [M.A. Korolyuk, L.I. Ivanova, I.G. Majorova. Method for determining catalase activity. *Laboratory work*. 1988;1:16-19. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21757139>
7. Вавилова Т.П. Биохимия тканей и жидкостей полости рта. Учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2011:203. [T.P. Vavilova. *Biochemistry of tissues and fluids of the oral cavity*. Textbook. 2nd ed., ispr. and add. Moscow : GEOTAR-Media. 2011:203. (In Russ.)]. <https://www.labirint.ru/books/688697/>
8. Полушина Л.Г., Светлакова Е.Н., Семенцова Е.А., Мандра Ю.В., Базарный В.В. Клинико-патогенетическое значение некоторых цитокинов при пародонтите. Медицинская иммунология. 2017;19(6):803-806. [L.G. Polushina, E.N. Svetlakova, E.A. Sementsova, Yu.V. Mandra, V.V. Bazarnyi. Clinico-patogenetic value of some cytokines in periodontitis. *Medical Immunology*. 2017;19(6):803-806. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15789/1563-0625-2017-6-803-806>.
9. Рабинович О.Ф., Рабинович И.М., Абрамова Е.С. Роль цитокинов и иммуноглобулинов ротовой жидкости в генезе аутоиммунных заболеваний слизистой оболочки рта. Стоматология. 2019;98(6-2):42-45. [O.F. Rabinovich, I.M. Rabinovich, E.S. Abramova. The role of cytokines and immunoglobulins of the oral fluid in the genesis of autoimmune diseases of the oral mucosa. *Stomatology*. 2019;98(6-2):42-45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20199806242>.
10. Kim D.K, Jin H.R, Eun K.M, Mo J.H, Cho S.H, Oh S, Cho D., Kim D.W. The role of interleukin-33 in chronic rhinosinusitis // *Thorax*. – 2017;72(7):635-645. <https://doi.org/10.1136/thoraxjnl-2016-208772>.
11. Noyama Y., Okano M., Fujiwara T., Kariya S., Higaki T., Haruna T., Makihara SI, Kanai K, Koyama T, Taniguchi M, Ishitoya JI, Kanda A, Kobayashi Y., Asako M., Tomoda K., Nishizaki K. IL-22/IL-22R1 signaling regulates the pathophysiology of chronic rhinosinusitis with nasal polyps via alteration of MUC1 expression // *Allergol Int*. – 2017;66(1):42-51. <https://doi.org/10.1016/j.alit.2016.04.017>.
12. Trotta E., Simeonov D.R., Marson A., Jeffrey A. Bluestone Revisiting IL-2: Biology and therapeutic prospects // *Scie Immunol*. – 2018;3:25. <https://doi.org/10.1126/sciimmunol.aat1482>.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-33-38  
УДК 577.1

## ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА ПРИ ЭКСПРЕСС-ВОЗДЕЙСТВИИ РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

Наронова Н. А.<sup>1</sup>, Белоконова Н. А.<sup>1</sup>, Молвинских В. С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> ООО Стоматология «Дентал-Вера», г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

Основными компонентами эмали зуба являются кальций и фосфор, они же составляют основу реминерализирующих препаратов. В статье представлены результаты определения содержания кальция и фосфора (ммоль/л) в нестимулированной ротовой жидкости испытуемых и динамика изменения с течением времени (до начала использования реминерализирующих средств, через 5 минут, через час после начала исследования), а также рассчитано Са/Р соотношение. Для оценки влияния экспресс-воздействия разных реминерализирующих средств найдены взаимосвязи между содержанием ионов кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости: рассчитаны стандартные отклонения содержания ионов кальция и фосфора, а также определены коэффициенты линейной корреляции г–Пирсона. Если для группы 1 и группы 2 стандартное отклонение содержания ионов кальция до эксперимента и через 5 минут достаточно близки, то через 1 час после экспресс-воздействия в обеих группах по содержанию кальция отличаются в 2,5 раза. Анализ стандартного отклонения в группе 1 и 2 по содержанию фосфора показывает, что до экспресс-воздействия значение в группе 1 в 1,8 раза больше, чем в группе 2, а через 5 минут после экспресс-воздействия значения отличаются в 8,9 раза, при этом через 1 час после экспресс-воздействия значения в группе 1 и в группе 2 отличаются всего в 1,4 раза. Коэффициенты линейной корреляции г–Пирсона изменяются в широком интервале значений: от -0,60 до 0,95.

**Ключевые слова:** минеральный состав нестимулированной ротовой жидкости, ионы кальция, содержание фосфора, реминерализирующие средства, Са/Р соотношение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Наталья Анатольевна НАРОНОВА** ORCID ID 0000-0001-9422-896X

к.пед.н., доцент кафедры общей химии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
edinstvennaya@inbox.ru

**Надежда Анатольевна БЕЛОКОНОВА** ORCID ID 0000-0002-8271-7253

д.тех.н., профессор, заведующая кафедрой общей химии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
89221503087@mail.ru

**Вера Сергеевна МОЛВИНСКИХ** ORCID ID 0009-0003-8828-8044

к.м.н., и.о. главного врача, врач-стоматолог, ООО «Дентал-Вера», г. Екатеринбург, Россия  
vaksab6@gmail.com

**Адрес для переписки: Наталья Анатольевна НАРОНОВА**

620149, г. Екатеринбург, ул. Громова, 138/1-131

+7 (967) 6369732

edinstvennaya@inbox.ru

### Образец цитирования:

Наронова Н. А., Белоконова Н. А., Молвинских В. С.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА ПРИ ЭКСПРЕСС-ВОЗДЕЙСТВИИ РЕМИНЕРАЛИЗИРУЮЩИХ СРЕДСТВ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 33-38.

© Наронова Н. А. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-33-38

Поступила 22.06.2023. Принята к печати 11.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-33-38

## DYNAMICS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENT UNDER EXPRESS EXPOSURE TO REMINERALIZING AGENTS

Naronova N.A.<sup>1</sup>, Belokonova N.A.<sup>1</sup>, Molvinskikh V.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> Dental-Vera LLC, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

The main components of tooth enamel are calcium and phosphorus, they also form the basis of remineralizing drugs. The article presents the results of determining the content of calcium and phosphorus (mmol/l) in the unstimulated oral fluid of the subjects, as well as the dynamics of change over time (before the start of the use of remineralizing agents, at 5 minutes, one hour after the start of the study), as well as the calculation of the Ca/P ratio. To assess the effect of the express effect of different remineralizing agents, relationships were found between the content of calcium and phosphorus ions in the unstimulated oral fluid: standard deviations of the content of calcium and phosphorus ions were calculated, and the coefficients of linear correlation r-Pearson were determined. If for the 1 group and the 2 group the standard deviation of calcium ion content before the experiment and after 5 minutes is quite close, then 1 hour after express exposure in both groups the calcium content differs by 2.5 times. Analysis of the standard deviation in the 1 and phosphorus 2 group shows that before the express exposure, the value in the 1 group is 1.8 times higher than in the 2 group, and 5 minutes after the express exposure, the values differ by 8.9 times, while 1 hour after the express exposure, the values in the 1 group and in the 2 group differ by only 1.4 times. The coefficients of the r-Pearson linear correlation vary over a wide range of values: from -0.60 to 0.95.

**Keywords:** mineral composition of unstimulated oral fluid, calcium ions, phosphorus content, remineralizing agents, Ca/P ratio

The authors declare no conflict of interest.

**Natalia A. NARONOVA** ORCID ID 0000-0001-9422-896X

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor of the Department of General Chemistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
edinstvennaya@inbox.ru

**Nadezhda A. BELOKONOVA** ORCID ID 0000-0002-8271-7253

Grand PhD in Technical Sciences, Professor, Head of the Department of General Chemistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
89221503087@mail.ru

**Vera S. MOLVINSKIH** ORCID ID 0009-0003-8828-8044

PhD in Medical Sciences, Acting Chief Physician, Dentist, Dental-Vera LLC, Yekaterinburg, Russia  
vaksa66@gmail.com

**Correspondence address: Natalia A. NARONOVA**

620149, Yekaterinburg, Gromova str, 138/1-131

+7 (967) 6369732

edinstvennaya@inbox.ru

### For citation:

Naronova N.A., Belokonova N.A., Molvinskikh V.S.

DYNAMICS OF CALCIUM AND PHOSPHORUS CONTENT UNDER EXPRESS EXPOSURE TO REMINERALIZING AGENTS

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 33-38. (In Russ.)

© Naronova N.A. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-33-38

Received 22.06.2023. Accepted 11.07.2023

## Введение

Зубная эмаль — это самая тонкая, но при этом наиболее плотная и твердая ткань зуба, основная функция которой — защита внутренних структур зуба от внешних воздействий. Однако и сама эмаль подвержена воздействию бактерий и другим повреждениям: она постепенно истончается, что приводит к дальнейшему разрушению зубов [1, 4]. Наиболее важными компонентами, оказывающими существенное влияние на состояние полости рта, являются кальций и фосфор. Согласно литературным данным, норма содержания кальция в ротовой жидкости составляет 1,0–2,0 ммоль/л или 40–80 мг/л, фосфора — 3,0–7,0 ммоль/л или 60–200 мг/л [10]. Избыток кальция препятствует растворению зубов [13], но может приводить к образованию отложений, а недостаток может приводить к ухудшению структуры зуба, уменьшая его прочность [11, 12]. Избыток фосфора нарушает усвоение кальция, вследствие чего становится возможным развитие очагов деминерализации эмали, а недостаток фосфора приводит к истончению эмали зуба. Для формирования и профилактики состава эмали необходимо использовать реминерализующую терапию. Это наиболее физиологичный и эффективный метод профилактики кариеса и его лечения на начальных стадиях [4]. Наиболее перспективные средства, используемые в реминерализующей терапии, имеют в своем составе кальций, фосфаты и фториды, так как именно эти химические вещества в ионизированной форме входят в гидроксифторапатит и напрямую способствуют укреплению и восстановлению эмали зуба [2, 3, 5–7]. Ввиду большого разнообразия комбинаций препаратов для реминерализующей терапии представляет интерес поиск критерия, характеризующий эффективность реминерализующих средств.

**Цель исследования** — исследование содержания кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости и влияние экспресс-воздействия реминерализующих средств на данные показатели.

## Материалы и методы исследования

В исследовании принимали участие студенты 1 курса стоматологического факультета УГМУ в возрасте 18–20 лет. Испытуемых разделили на две подгруппы, каждой из которых предложили использовать определенные реминерализующие средства: Подгруппа 1 — зубная паста «Фтородент», реминерализующий гель «R.O.C.S.»; Подгруппа 2 — зубная паста «Новый жемчуг», реминерализующий гель «Белгель». Образцы нестимулированной ротовой жидкости отбирались с 8 до 9 утра натощак.

Для оценки экспресс-воздействия на минеральный состав нестимулированной ротовой жидкости было определено содержание кальция и фосфора (ммоль/л)

с течением времени (до начала использования реминерализующих средств, через 5 минут, через час после использования). Содержание кальция и фосфора в образцах нестимулированной ротовой жидкости определялось в трех параллелях:

- количество ионов кальция в щелочной среде в присутствии хромогена черного методом трилонометрии;
- количество фосфат-ионов определялось спектрофотометрически на приборе КФК-3 с помощью фосфорно-молибденовой смеси.

Статистическая обработка проводилась методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel 2003 for Windows. Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Для установления достоверности различий использовалось *t*-распределение Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p \leq 0,005$ . Для проверки гипотезы об однородности двух независимых выборок рассчитывали стандартное отклонение, а также нашли коэффициенты линейной корреляции *r*-Пирсона.

## Результаты исследования и их обсуждение

Для оценки динамики изменения содержания кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости испытуемые были разделены на 2 экспериментальные группы [8], и были выбраны реминерализующие средства, показавшие свою эффективность в предыдущих исследованиях [9].

Содержание кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости до начала эксперимента было в норме у 53,3% испытуемых по кальцию и у 40,0% по фосфору или незначительно ниже у 46,7% испытуемых по кальцию и у 60,0% по фосфору (Таблица). Содержание кальция после 5 минут воздействия реминерализующих средств больше в сравнении с нормой в 46,7% образцах, в 6,7% — меньше и в 46,7% — в норме, через час во всех образцах содержание кальция становится меньше нормы. Содержание фосфора через 5 минут экспресс-воздействия реминерализующих средств в норме у 20,0% образцов, в 66,7% — меньше нормы и в 13,3% образцов — больше нормы, тогда как через час в 53,3% образцов в норме, в 40,0% образцов — меньше нормы и в 6,7% образцов — больше нормы.

Максимальные изменения по содержанию кальция: через 5 минут в группе 1 кальций увеличивается в 75% образцов в разной степени (максимум в 18 раз), уменьшается в 12,5% образцов и в 12,5% образцов остается без изменений, а в группе 2 увеличивается в 71,4% образцов (максимум в 4,8 раза), через час в группе 1 и в группе 2 кальций уменьшается в 87,5% образцов (максимум в 10 раз) и в 100% образцов (максимум в 5 раз) соответственно. Максимальные изменения по содержанию фосфора: через

5 минут в группе 1 фосфор увеличивается в 62,5% образцов в разной степени (максимум достигает 10 раз), уменьшается в 25% образцов (максимум в 3 раза), без изменений в 12,5% образцов, а в группе 2 в 85,7% образцов уменьшается (максимум в 3 раза) и лишь в 14,3% образцов остается без изменений, через час в группе 1 фосфор увеличивается в 62,5% образцов (максимум в 5 раз), в 25% образцов остается без изменений, в 12,5% уменьшается, в группе 2 увеличивается только в 42,9% образцов (максимум в 1,5 раза), тогда как уменьшается в 57,1% образцов.

Однако важным является не только содержание кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости, но и их оптимальное соотношение. Анализ экспериментальных данных показывает, что Ca/P соотношение до начала эксперимента в среднем в 1 группе выше в 1,6 раза (0,61), чем во 2 группе (0,37). Через 5 минут в группе 1 Ca/P соотношение в среднем увеличивается в 1,4 раза, тогда как во 2 группе — в 4,3 раза. Через час после экспресс-воздействия реминерализирующих средств Ca/P соотношение уменьшается в 5,4 и 5,7 раза в 1 и 2 группе соответственно (в сравнении с исходными значениями Ca/P соотношение уменьшается в 3,9 и 1,3 раза в 1 и во 2 группе соответственно). Ca/P соотношение в 1 группе через 5 минут

после экспресс-воздействия увеличивается в 25,0% образцов, тогда как уменьшается в 75,0% образцов. Во 2 группе увеличивается в 42,9% образцов и остается без изменений в 57,1% образцов. При этом через час после экспресс-воздействия и в 1, и во 2 группах Ca/P соотношение уменьшается в 100% образцов.

Для анализа динамики изменения показателей в нестимулированной ротовой жидкости рассчитаны стандартные отклонения содержания кальция и фосфора до и после экспресс-воздействия в экспериментальных группах. Для группы 1 стандартное отклонение содержания кальция составляет 0,446 ммоль/л, 1,529 ммоль/л, 0,099 ммоль/л до экспресс-воздействия, через 5 минут и через час после экспресс-воздействия соответственно, а для группы 2 — 0,515 ммоль/л, 1,069 ммоль/л, 0,039 ммоль/л. Стоит отметить, что если значения до и через 5 минут достаточно близки, то через час после экспресс-воздействия в обеих группах по содержанию кальция отличаются в 2,5 раза. Анализ стандартного отклонения в группе 1 и в группе 2 по содержанию фосфора показывает, что до экспресс-воздействия значение в группе 1 в 1,8 раза больше, чем в группе 2 (0,886 ммоль/л и 0,488 ммоль/л соответственно), а через 5 минут после экспресс-воздействия значения отличаются в 8,9 раза (3,378 ммоль/л и 0,378 ммоль/л

Таблица

**Динамика изменения содержания кальция и фосфора до и после экспресс-воздействия реминерализирующих средств**  
*Table. Dynamics of changes in the content of calcium and phosphorus before and after express exposure to remineralizing agents*

| №               | <i>C (P)</i><br>ммоль/л | <i>C (Ca<sup>2+</sup>)</i><br>ммоль/л | <i>C (P)</i><br>ммоль/л                 | <i>C (Ca<sup>2+</sup>)</i><br>ммоль/л | <i>C (P)</i><br>ммоль/л             | <i>C (Ca<sup>2+</sup>)</i><br>ммоль/л |
|-----------------|-------------------------|---------------------------------------|---|---------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
|                 | <i>до эксперимента</i>  |                                       | <i>через 5 минут после эксперимента</i> |                                       | <i>через час после эксперимента</i> |                                       |
| <b>Группа 1</b> | <b>2,25 ± 0,02</b>      | <b>1,03 ± 0,02</b>                    | <b>4,38 ± 0,04</b>                      | <b>2,58 ± 0,02</b>                    | <b>3,13 ± 0,03</b>                  | <b>0,37 ± 0,01</b>                    |
| образец 1       | 1,00 ± 0,01             | 1,40 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 0,80 ± 0,01                           | 2,00 ± 0,02                         | 0,48 ± 0,01                           |
| образец 2       | 3,00 ± 0,02             | 1,00 ± 0,01                           | 8,00 ± 0,03                             | 4,00 ± 0,03                           | 5,00 ± 0,03                         | 0,40 ± 0,01                           |
| образец 3       | 2,00 ± 0,02             | 1,60 ± 0,01                           | 5,00 ± 0,03                             | 2,80 ± 0,02                           | 3,00 ± 0,02                         | 0,16 ± 0,01                           |
| образец 4       | 3,00 ± 0,02             | 0,20 ± 0,01                           | 4,00 ± 0,03                             | 3,60 ± 0,02                           | 4,00 ± 0,02                         | 0,40 ± 0,01                           |
| образец 5       | 1,00 ± 0,01             | 1,20 ± 0,01                           | 10,00 ± 0,04                            | 5,00 ± 0,03                           | 5,00 ± 0,03                         | 0,40 ± 0,01                           |
| образец 6       | 2,00 ± 0,02             | 1,00 ± 0,01                           | 5,00 ± 0,03                             | 1,00 ± 0,01                           | 2,00 ± 0,02                         | 0,32 ± 0,01                           |
| образец 7       | 3,00 ± 0,02             | 1,20 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 12,00 ± 0,04                          | 3,00 ± 0,02                         | 0,32 ± 0,01                           |
| образец 8       | 3,00 ± 0,02             | 0,60 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 1,40 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                         | 0,44 ± 0,01                           |
| <b>Группа 2</b> | <b>2,29 ± 0,02</b>      | <b>0,89 ± 0,01</b>                    | <b>1,14 ± 0,01</b>                      | <b>1,74 ± 0,01</b>                    | <b>1,86 ± 0,01</b>                  | <b>0,38 ± 0,01</b>                    |
| образец 9       | 2,00 ± 0,02             | 0,60 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 2,20 ± 0,02                           | 3,00 ± 0,02                         | 0,40 ± 0,01                           |
| образец 10      | 3,10 ± 0,02             | 1,60 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 1,00 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                         | 0,32 ± 0,01                           |
| образец 11      | 2,00 ± 0,02             | 0,80 ± 0,01                           | 2,00 ± 0,02                             | 2,20 ± 0,02                           | 1,00 ± 0,01                         | 0,40 ± 0,01                           |
| образец 12      | 2,00 ± 0,02             | 0,40 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 1,00 ± 0,01                           | 3,00 ± 0,02                         | 0,36 ± 0,01                           |
| образец 13      | 2,00 ± 0,02             | 0,40 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 1,00 ± 0,01                           | 3,00 ± 0,02                         | 0,36 ± 0,01                           |
| образец 14      | 2,00 ± 0,02             | 0,80 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 3,80 ± 0,02                           | 1,00 ± 0,01                         | 0,44 ± 0,01                           |
| образец 15      | 3,00 ± 0,02             | 1,60 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                             | 1,00 ± 0,01                           | 1,00 ± 0,01                         | 0,40 ± 0,01                           |

соответственно), при этом через час после экспресс-воздействия значения в группе 1 равны 1,458 ммоль/л, а во 2 группе 1,069 ммоль/л, то есть отличаются всего в 1,4 раза.

Для оценки взаимосвязи между содержанием кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости до и после экспресс-воздействия реминерализирующих средств были рассчитаны коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона. Это возможно в рамках данного исследования, поскольку все экспериментальные данные распределены нормально, измерены в интервальной шкале и количество значений одинаково. Коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона изменяются в широком интервале: от -0,60 до 0,95 (Рис.). Анализ диаграммы показывает, что, во-первых, содержание кальция и фосфора до экспресс-воздействия может быть как прямо пропорционально, как в группе 2, так и обратно пропорционально, как в группе 1. Во-вторых, влияние реминерализирующих средств на показатели нестимулированной ротовой жидкости различно: прямо пропорциональное изменение содержания ионов кальция и фосфора через 5 минут после экспресс-воздействия, при этом коэффициент линейной корреляции г-Пирсона равен 0,82, то есть связь положительная, очень высокая в группе 1, а группе 2 — 0,19, то есть связь положительная, но слабая; обратно пропорциональное изменение содержания ионов кальция

и фосфора и в группе 1, и в группе 2 через час после экспресс-воздействия (коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона — -0,04 и -0,23 соответственно, то есть связь обратная и слабая).

Средства, которые были использованы в группе 1, изменяли содержание фосфора прямо пропорционально через 5 минут и через час после экспресс-воздействия (коэффициент линейной корреляции г-Пирсона равен 0,80 — связь высокая), однако изменения содержания кальция при этом никак не коррелируют между собой. Средства, которые были использованы в группе 2, изменяли содержание кальция в нестимулированной ротовой жидкости прямо пропорционально через 5 минут и через час после экспресс-воздействия (коэффициент линейной корреляции г-Пирсона равен 0,80 — связь сильная), а содержание фосфора обратно пропорционально (коэффициент линейной корреляции г-Пирсона равен -0,35 — связь средняя).

### Выводы

Содержание кальция и фосфора в нестимулированной ротовой жидкости изменяется по-разному в зависимости и от реминерализирующих средств, и от индивидуальных исходных показателей, а также с течением времени. Соотношение Ca/P в среднем увеличивается через 5 минут после экспресс-воздействия и уменьшается через 1 час, поэтому целе-

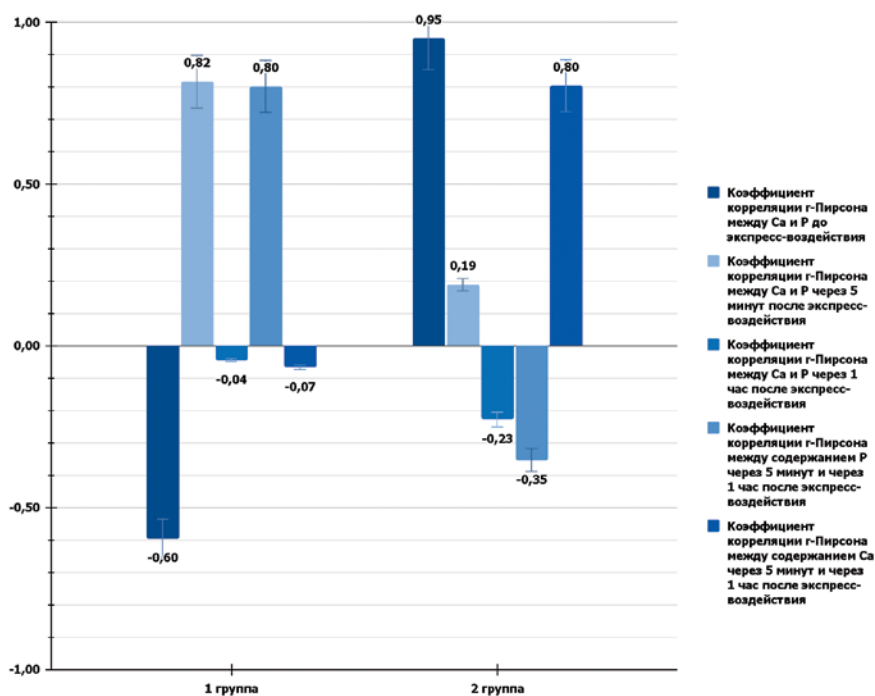


Рис. Коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона между различными показателями нестимулированной ротовой жидкости до и после экспресс-воздействия реминерализирующих средств

Fig. Coefficients of linear r-Pearson correlation between different measures of unstimulated oral fluid before and after rapid exposure to remineralizing agent

сообразно для восполнения недостатка минеральных веществ периодически применять реминерализующие средства.

Для анализа динамики изменения показателей в нестимулированной ротовой жидкости рассчитаны стандартные отклонения и определены коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона. После применения реминерализующих средств значения

стандартных отклонений увеличиваются, однако по содержанию кальция не превышают 1,5 ммоль/л, по содержанию фосфора — 3,4 ммоль/л и уменьшаются с течением времени. Коэффициенты линейной корреляции г-Пирсона изменяются в широком интервале значений от -0,60 до 0,95, доказывая, что между показателями существует как прямая, так и обратная взаимосвязь разной степени силы.

## Литература/References

1. Богданова Е.А., Скачков В.М. Исследование реологических свойств гидроксиапатита и фторапатита, находящихся в коллоидном состоянии. Физико-химические аспекты изучения кластеров, наноструктур и наноматериалов. 2020;12:525-534. [E.A. Bogdanova, V.M. Skachkov. Study of the rheological properties of hydroxyapatite and fluorapatite in a colloidal state. Physico-chemical aspects of the study of clusters, nanostructures and nanomaterials. 2020;12:525-534. (In Russ.)]. DOI: 10.26456/pcascm/2020.12.525.
2. Будайчиев Г.М.-А., Аталаев М.М., Будайчиева М.А., Ильясов К.А. Эстетическая коррекция гипоплазии эмали (клинический случай). Вестник новых медицинских технологий. Электронное периодическое издание. 2020;5:1-10. [G.M.-A. Budaichiev, M.M. Atalaev, M.A. Budaichieva, K.A. Ilyasov. Aesthetic correction of enamel hypoplasia (clinical case). Bulletin of new medical technologies. Electronic periodical. 2020;5:1-10. (In Russ.)]. <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2020-5/1-10.pdf>
3. Доменюк Д.А., Чуков С.З., Арутюнова А.Г., Иванюта О.О., Есауленко Е.Е., Дмитриенко С.В. Оценка кариезрезистентности зубной эмали по результатам исследования химического состава и микроструктуры поверхности в период физиологического созревания. Кубанский научный медицинский вестник. 2019;26(2):26-41. [D.A. Domenyuk, S.Z. Chukov, A.G. Arutyunova, O.O. Ivanyuta, E.E. Esaulenko, S.V. Dmitrienko. Evaluation of caries resistance of tooth enamel based on the results of a study of the chemical composition and microstructure of the surface during the period of physiological maturation. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2019;26(2):26-41. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-2-26-41>
4. Ганичева О.В., Шевченко Е.А., Успенская О.А. Отбеливание зубов с последующей реминерализующей терапией: сравнительная характеристика отбеливающих систем и средств реминерализации. Современные технологии в медицине. 2018;2:146-150. [O.V. Ganicheva, E.A. Shevchenko, O.A. Uspenskaya. Teeth whitening followed by remineralization therapy: comparative characteristics of whitening systems and remineralization agents. Modern technologies in medicine. 2018;2:146-150. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17691/stm2018.10.2.17>
5. Гарифуллина А.Ж., Скрипкина Г.И., Бурнашева Т.И. Сравнительная оценка стоматологического здоровья детей школьного возраста г. Омска с помощью европейских индикаторов. Проблемы стоматологии. 2018;14(4): 77-81. [A.Zh. Garifullina, G.I. Skripkina, T.I. Burnasheva. Comparative assessment of the dental health of school-age children in Omsk using European indicators. Actual Problems in dentistry. 2018;14(4): 77-81. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2018-14-4-77-81.
6. Гонтарев С.Н., Гонтарева И.С., Мостафа Ясин, Котенева Л.П. Частота проявления кариеса зубов у беременных женщин Старооскольского городского округа. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019;4:1-9. [S.N. Gontarev, I.S. Gontareva, Mostafa Yasin, L.P. Koteneva. The frequency of manifestation of dental caries in pregnant women of the Stary Oskol urban district. Bulletin of new medical technologies. Electronic edition. 2019;4:1-9. (In Russ.)]. <http://www.medsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-4/1-9.pdf>
7. Мусиев А.А., Волков А.Г., Дикопова Н.Ж., Макаренко Н.В., Будина Т.В., Ручкин Д.Н. Рентгеноспектральный микроанализ смешанной слюны при флюорозе. Стоматология для всех. 2019;3(88):38-41. [A.A. Musiev, A.G. Volkov, N.Zh. Dikopova, N.V. Makarenko, T.V. Budina, D.N. Ruchkin. X-ray spectral microanalysis of mixed saliva in fluorosis. Dentistry for everyone. 2019;3(88):38-41. (In Russ.)]. DOI: 10.35556/idr-2019-3(88)38-41.
8. Наронова Н.А., Молвинских В.С., Белоконова Н.А., Ольшванг О.Ю. Эффективность реминерализующей терапии у детей. Проблемы стоматологии. 2019;3:47-54. [N.A. Naronova, V.S. Molvinskikh, N.A. Belokonova, O.Yu. Olshvang. The effectiveness of remineralizing therapy in children. Actual Problems in dentistry. 2019;3:47-54. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-3-47-54
9. Орехова Л.Ю., Акулович А.В., Лобода Е.С., Новак М.О., Яманидзе Н.А. Влияние различных методов клинического отбеливания зубов на изменение чувствительности эмали, по данным Yeaple Probe, и на пульпу зубов по результатам доплерографической флоуметрии. Пародонтология. 2018;2:46-52. [L.Yu. Orekhova, A.V. Akulovich, E.S. Loboda, M.O. Novak, N.A. Yamaniдзе. The influence of various methods of clinical teeth whitening on changes in the sensitivity of enamel, according to the Yeaple Probe, and on the dental pulp, according to the results of Doppler flowmetry. Periodontology. 2018;2:46-52. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.2.8>
10. Соколова Н.С., Бородулина Т.В., Санникова Н.Е. Физиологическая роль макроэлементов грудного молока (кальция, фосфора, магния) в развитии детей первого года жизни. Уральский медицинский журнал. 2022;21(6):51-57. [N.S. Sokolova, T.V. Borodulina, N.E. Sannikova. The physiological role of breast milk macronutrients (calcium, phosphorus, magnesium) in the development of children in the first year of life. Ural Medical Journal. 2022;21(6):51-57. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-6-51-57>
11. Скрипкина Г.И., Екимов Е.В., Митяева Т.С. Системный подход к проблеме прогнозирования кариеса зубов. Проблемы стоматологии. 2019;15(3):121-126. [G.I. Skripkina, E.V. Ekimov, T.S. Mityaeva. A systematic approach to the problem of predicting dental caries. Actual Problems in dentistry. 2019;15(3):121-126. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-1-118-123>
12. Ткач В.В., Чуприна Л.А., Ткач А.В., Насурлаева Х.С. Современные аспекты диагностики и лечения хорей беременных. Научное обозрение. Медицинские науки. 2022;4:41-45. [V.V. Tkach, L.A. Chuprina, A.V. Tkach, H.S. Nasurlaeva. Modern aspects of diagnosis and treatment of chorea in pregnant women. Scientific review. Medical Sciences. 2022;4:41-45. (In Russ.)]. URL: <https://science-medicine.ru/r/article/view?id=1270>
13. Турлак И.В. Слюна – основные направления исследования ее свойств. Современные проблемы науки и образования. 2020;4. [I.V. Turlak. Saliva - the main directions of research of its properties. Modern problems of science and education. 2020;4. (In Russ.)]. <https://science-education.ru/r/article/view?id=29934>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-39-43  
УДК 616.314-089.23-77

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСТАВРАЦИЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ МЕТОДОМ СЭНДВИЧА

Романенко И. Г.<sup>1</sup>, Клемин В. А.<sup>2</sup>, Мороз А. Б.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Медицинская академия имени С. И. Георгиевского — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия

<sup>2</sup> Донецкий государственный медицинский университет, г. Донецк, Россия

### Аннотация

Фотокомпозиционные материалы и стеклоиономерные цементы широко применяются для восстановления апроксимальных кариозных полостей в «сэндвич-технике», которая позволяет компенсировать негативные свойства как фотокомполитов, так и стеклоиномеров. Целью настоящего исследования явилась сравнительная клиническая оценка реставраций жевательных зубов, выполненных методом сэндвича, у пациентов с различным уровнем гигиены полости рта. В ходе работы 33 пациентам было восстановлено 49 зубов с полостями II класса по Блэку по поводу среднего кариеса методом открытого «сэндвича». Все обследованные пациенты были разделены на две группы в зависимости от гигиенического индекса ОНI-S. В I группу вошли 18 пациентов с 26 реставрациями, у которых гигиенический индекс по ОНI-S не превышал 1; во II группу — 15 пациентов с 23 реставрациями, у которых индекс ОНI-S был больше 1, но которым предварительно была проведена комплексная профессиональная гигиена полости рта. Контрольные исследования проводили сразу после восстановления, через 6 и 12 месяцев по критериям «краевое прилегание», «краевое окрашивание», «контактный пункт» и «вторичный кариес» в соответствии со шкалой Ryge. В результате проведенного исследования установлено, что у пациентов с исходным неудовлетворительным гигиеническим статусом полости рта, даже в случае предварительного проведения профессиональной гигиены, качество реставрационных работ, выполненных методом «сэндвича», значительно хуже, чем у пациентов с исходным удовлетворительным гигиеническим статусом, причем по критерию «краевое прилегание» различия достоверны; восстановление контактного пункта из стеклоиономерного цемента показало свою неэффективность в сравнении с фотокомпозиционным материалом вне зависимости от гигиенического статуса; несмотря на кариепрофилактическое действие стеклоиономерного цемента, в срок 12 месяцев у пациентов с исходным неудовлетворительным гигиеническим статусом в полости рта был выявлен вторичный кариес.

**Ключевые слова:** фотокомполиты, стеклоиомеры, сэндвич-техника, жевательные зубы, качество реставраций

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Инесса Геннадьевна РОМАНЕНКО** ORCID ID 0000-0003-3678-7290

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии факультета подготовки медицинских кадров ВК и ДПО, Медицинская академия имени С. И. Георгиевского — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия  
romanenko-inessa@mail.ru

**Владимир Анатольевич КЛЕМИН** ORCID ID 0000-0001-7853-7236

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии, Донецкий государственный медицинский университет, г. Донецк, Россия  
ortstom\_dsmu@rambler.ru

**Анна Борисовна МОРОЗ** ORCID ID 0009-0005-0978-8898

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии, Донецкий государственный медицинский университет, г. Донецк, Россия  
moroz\_ab@mail.ru

**Адрес для переписки: Владимир Анатольевич КЛЕМИН**

283003, Россия, г. Донецк, пр. Ильича, 16

+7 (949) 4350500

ortstom\_dsmu@rambler.ru

### Образец цитирования:

Романенко И. Г., Клемин В. А., Мороз А. Б.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РЕСТАВРАЦИЙ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ ЗУБОВ, ВЫПОЛНЕННЫХ МЕТОДОМ СЭНДВИЧА.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 39-43.

© Романенко И. Г. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-39-43

Поступила 24.07.2023. Принята к печати 07.08.2023



DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-39-43

## THE CLINICAL ESTIMATION OF CHEWING TEETH RESTORATIONS MADE BY SANDWICH METHOD

Romanenko I.G.<sup>1</sup>, Klemin V.A.<sup>2</sup>, Moroz A.B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

<sup>2</sup> The Donetsk State Medical University, Donetsk, Russia

### Annotation

Photocompositional materials and glass ionomer cements are widely used to restore approximal carious cavities in the «sandwich technique», which makes it possible to compensate for the negative properties of both photocomposites and glass ionomers. The purpose of this study was a comparative clinical assessment of the restoration of chewing teeth made by the sandwich method in patients with different levels of oral hygiene. In the course of the study, 49 teeth with cavities of class II according to Black were restored to 33 patients for medium caries by the open «sandwich» method. All examined patients were divided into two groups depending on the hygiene index OHI-S. Group I included 18 patients with 26 restorations whose hygiene index for OHI-S did not exceed 1; group II included 15 patients with 23 restorations whose OHI-S index was greater than 1, but who had previously undergone comprehensive professional oral hygiene. Control studies were carried out immediately after recovery, after 6 and 12 months according to the criteria «marginal adaptation», «marginal painting», «contact point» and «secondary caries» in accordance with the Ryge scale. As a result of the study, it was found that in patients with the initial unsatisfactory hygienic status of the oral cavity, even in the case of preliminary professional hygiene, the quality of restoration work performed by the «sandwich» method is significantly worse than in patients with the initial satisfactory hygienic status, and according to the criterion of «marginal adaptation» the differences are significant; the restoration of the contact point from glass ionomer cement showed its inefficiency in comparison with the photocomposite material, regardless of the hygienic status; despite the caries prophylactic effect of glass ionomer cement, secondary caries was detected in patients with the initial unsatisfactory hygienic status of the oral cavity within 12 months.

**Keywords:** photocomposites, glass ionomers, sandwich technique, chewing teeth, quality of restorations

The authors declare no conflict of interest.

**Inessa G. ROMANENKO** ORCID ID 0000-0003-3678-7290

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Dentistry Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia  
romanenko-inessa@mail.ru

**Vladimir A. KLEMIN** ORCID ID 0000-0001-7853-7236

PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Orthopedic Dentistry Department, Donetsk State Medical University, Donetsk, Russia  
ortstom\_dsmu@rambler.ru

**Anna B. MOROZ** ORCID ID 0009-0005-0978-8898

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Therapeutic Dentistry Department, Donetsk State Medical University, Donetsk, Russia  
moroz\_ab@mail.ru

**Correspondence address: Vladimir A. KLEMIN**

283003, Donetsk, Ilyich Ave., 16  
+7 (949) 4350500  
ortstom\_dsmu@rambler.ru

### For citation:

Romanenko I.G., Klemin V.A., Moroz A.B.

THE CLINICAL ESTIMATION OF CHEWING TEETH RESTORATIONS MADE BY SANDWICH METHOD

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 39-43. (In Russ.)

© Romanenko I.G. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-39-43

Received 24.07.2023. Accepted 07.08.2023

Реставрационные материалы, твердеющие под воздействием света, широко используются в современной стоматологии. Благодаря их возможностям врач-стоматолог восстанавливает анатомическую форму и функцию зуба, а также эстетические характеристики поврежденных кариозным процессом твердых тканей зубов [1, 2]. Однако количество осложнений, которые возникают после восстановления кариозных полостей данным типом материалов, продолжает оставаться достаточно высоким. Наибольшее количество осложнений, среди которых дефекты контактного пункта между соседними зубами, нарушение краевого прилегания материала и развитие вторичного кариеса, встречается при локализации кариозных полостей на апроксимальных поверхностях жевательных зубов. Причиной возникновения данных осложнений, по мнению большинства авторов, является сложность в обеспечении полноценного краевого прилегания реставрационного фотокомпозиционного материала в области придесневой стенки кариозной полости и качественной его полимеризации вследствие полимеризационной усадки на данном участке [3–5].

Вариантом выбора пломбировочного материала для реставрации апроксимальных полостей являются стеклоиономерные цементы. Следует отметить, что эти материалы значительно уступают фотокомпозиционным материалам в прочностных и эстетических характеристиках [6, 7]. Однако такие положительные свойства, как противокариозная активность и незначительная полимеризационная усадка, позволяют использовать эти материалы в так называемой «сэндвич-технике», которая способна компенсировать негативные свойства как фотокомпозитов, так и стеклоиономеров [8, 9].

Долговечность реставрационных работ, особенно на апроксимальных поверхностях, зависит не только от качества примененных реставрационных восстановительных материалов, но также и от состояния тканей пародонта и гигиены полости рта пациента. Неудовлетворительная гигиена полости рта является одним из факторов, влияющих на развитие вторичного кариеса, появление краевого окрашивания и т. д. Именно поэтому неудовлетворительное гигиеническое состояние считают относительным противопоказанием к проведению реставраций зубов с применением фотокомпозиционных материалов [10, 11].

**Целью исследования** явилась сравнительная клиническая оценка реставраций жевательных зубов, выполненных методом сэндвича, у пациентов с различным уровнем гигиены полости рта.

#### **Материалы и методы**

Объектом клинических исследований были 33 пациента ЦГКБ № 1 г. Донецка возрастом от 35 до

45 лет, которым было восстановлено 49 зубов с полостями, расположенными на апроксимальных поверхностях жевательных зубов (II класс по Блэку) по поводу среднего кариеса. При обследовании стоматологического статуса пациентов учитывали гигиенический индекс ОНI-S. С помощью алмазных турбинных боров средней зернистости и водяного охлаждения проводили препарирование кариозных полостей. Далее формировали полость под фотокомпозиционный материал по стандартным правилам. Адгезивную систему Adper SingleBond 2, 3M ESPE наносили после тотального протравливания 37% гелем ортофосфорной кислоты и высушивания в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя. Далее вносили в кариозную полость стеклоиономерный цемент Ketac Molar, 3M ESPE, с применением метода открытого «сэндвича» (стеклоиономерный цемент полностью перекрывал придесневую стенку и формировал апроксимальную стенку от 1/3 до 1/2 высоты коронки). Фотокомпозиционный материал Filtek Ultimate, 3M ESPE, вносили порциями и полимеризовали методом «мягкого старта» с помощью светодиодного фотополимеризатора с интенсивностью светового потока 1200 мВт/см<sup>2</sup>.

Все обследованные пациенты были разделены на две группы. В I группу вошли 18 пациентов с 26 реставрациями, у которых гигиенический индекс по ОНI-S не превышал 1; во II группу — 15 пациентов с 23 реставрациями, у которых индекс ОНI-S был больше 1, но которым предварительно была проведена комплексная профессиональная гигиена полости рта. Контрольные исследования проводили сразу после восстановления, через 6 и 12 месяцев по критериям «краевое прилегание», «краевое окрашивание», «контактный пункт» и «вторичный кариес» в соответствии со шкалой Ryge [12]. Клиническую оценку проводили визуально, помощью стоматологического зонда и зеркала. Далее была выставлена оценка А, В, С или D. Так, для критерия «краевое прилегание» оценка «А» была выставлена в случае, когда был выявлен плавный переход от реставрационного материала к эмали восстановленного зуба, оценка «В» была выставлена в случае обнаружения краевой щели без обнажения дентина между материалом и эмалью, оценка «С» — при обнаружении краевой щели с обнажением дентина, оценка «D» — реставрация была сломана или подвижна.

Оценивание по критерию «краевое окрашивание» было проведено следующим образом: оценка «А» — изменение цвета отсутствует по краю между реставрацией и прилежащими тканями зуба, «В» — изменение цвета не распространяется в направлении пульпы, «С» — изменение цвета распространяется в направлении пульпы. Для критериев «контактный пункт» и «вторичный кариес» в случае сохранности контактного пункта и отсутствия признаков вторич-

ного кариеса были выставлены оценки «А», в иных случаях — оценки «В».

Полученные в результате исследования данные обрабатывали с применением вариационной статистики в программе Statistica 13 и пакета MS Excel 2010. Достоверность определяли по t-критерию Стьюдента.

### Результаты

Перед проведенным лечением индекс гигиены по ОНI-S у пациентов первой группы составил  $0,36 \pm 0,22$  балла. У пациентов второй группы до гигиенической чистки зубов индекс составил  $1,67 \pm 0,18$  балла и  $0,21 \pm 0,11$  балла после ( $p < 0,05$ ). Сразу после восстановления все реставрации у пациентов по исследуемым критериям «краевое прилегание», «краевое окрашивание», «контактный пункт» и «вторичный кариес» получили высшую оценку «А».

При проведении обследования через 6 месяцев индекс гигиены по ОНI-S у пациентов первой группы составил  $0,31 \pm 0,19$  балла, второй группы —  $1,54 \pm 0,21$  балла, т.е. принадлежность пациентов к первой и второй группам на основании гигиенического статуса сохранилась. После проведенного обследования пациентам второй группы снова была проведена профессиональная чистка зубов.

Оценка реставраций у пациентов I группы, у которых гигиенический индекс по ОНI-S не превышал 1, по критерию «краевое прилегание» показала, что плавный переход от реставрационного материала к эмали восстановленного зуба (оценка «А») был выявлен в 25 реставрациях ( $96,15 \pm 3,77\%$ ). Краевая щель без обнажения дентина между материалом и эмалью (оценка «В») была обнаружена лишь в 1 случае ( $3,85 \pm 3,77\%$ ) (табл. 1).

Таблица 1

#### Клиническая оценка реставраций по критерию «краевое прилегание», %

Table 1. Clinical assessment of restorations according to the criterion of «marginal adaptation», %

| Оценка | 6 мес            |                  | 12 мес           |                    |
|--------|------------------|------------------|------------------|--------------------|
|        | I группа         | II группа        | I группа         | II группа          |
| A      | $96,15 \pm 3,77$ | $91,30 \pm 5,88$ | $92,31 \pm 5,23$ | $78,26 \pm 8,60$ * |
| B      | $3,85 \pm 3,77$  | $8,70 \pm 5,88$  | $7,69 \pm 5,23$  | $13,04 \pm 7,02$   |
| C      |                  |                  |                  | $8,70 \pm 5,88$    |
| D      |                  |                  |                  |                    |

Примечание: \* — различие показателей I и II групп через 12 мес. достоверны ( $p > 0,05$ )

При оценке реставраций у пациентов II группы, у которых индекс ОНI-S был больше 1, но которым предварительно была проведена комплексная профессиональная гигиена полости рта, были получены несколько худшие результаты: оценка «А» была выставлена 21 реставрации ( $91,30 \pm 5,88\%$ ), оценка

«В» — 2 ( $8,70 \pm 5,88\%$ ). Результаты, полученные во II группе, отличались от показателей, которые были зарегистрированы у пациентов I группы, однако не достоверно ( $p > 0,05$ ).

Оценка реставрационных работ по исследуемому критерию через 12 месяцев показала более отчетливые результаты, так оценка «А» пациентам I группы была выставлена 24 реставрациям ( $92,31 \pm 5,23\%$ ). Оценка «В» — в 2 ( $7,69 \pm 5,23\%$ ). Достоверно худший результат ( $p < 0,05$ ) был получен при оценке реставрационных работ у пациентов II группы: оценка «А» была выставлена 18 реставрациям ( $78,26 \pm 8,60\%$ ), оценка «В» — 3 работам ( $13,04 \pm 7,02\%$ ), кроме этого, были выявлены 2 реставрации ( $8,70 \pm 5,88\%$ ) в которых краевая щель между материалом и эмалью достигала дентина.

Оценка реставраций по критерию «краевое окрашивание» через 6 месяцев после пломбирования показала, что у пациентов I группы, у которых гигиенический индекс по ОНI-S не превышал 1, окрашивание на границе реставрации и эмали (оценка «А») отсутствовало (100%), тогда как у пациентов II группы краевое окрашивание без проникновения в глубину (оценка «В») было выявлено лишь в 2 ( $8,70 \pm 5,88\%$ ) реставрациях (табл. 2).

Таблица 2

#### Клиническая оценка реставраций по критерию «краевое окрашивание», %

Table 2. Clinical assessment of restorations according to the criterion «marginal painting», %

| Оценка | 6 мес    |                  | 12 мес           |                  |
|--------|----------|------------------|------------------|------------------|
|        | I группа | II группа        | I группа         | II группа        |
| A      | 100      | $91,30 \pm 5,88$ | $92,31 \pm 5,23$ | $82,61 \pm 7,90$ |
| B      |          | $8,70 \pm 5,88$  | $7,69 \pm 5,23$  | $17,39 \pm 7,90$ |
| C      |          |                  |                  |                  |

Через 12 месяцев оценка реставрационных работ по исследуемому критерию показала худшие результаты: отсутствие окрашивания на границе реставрации и эмали (оценка «А») в реставрациях пациентов I группы было выявлено в 24 реставрациях ( $92,31 \pm 5,23\%$ ), краевое окрашивание без проникновения в глубину (оценка «В») — в 2 ( $7,69 \pm 5,23\%$ ). Оценка реставрационных работ у пациентов II группы показала несколько худший результат, однако различие с результатами исследования в I группе не достоверно ( $p > 0,05$ ). Так, оценка «А» была выставлена 19 реставрациям ( $82,61 \pm 7,90\%$ ), оценка «В» — 4 работам ( $17,39 \pm 7,90\%$ ).

Необходимо отметить, что все нарушения краевого прилегания и краевое окрашивание были выявлены на границе фотокомпозиционного материала и эмали зуба.

Частичное разрушение контактного пункта было обнаружено при оценке реставраций через 12 месяцев

(табл. 3): у пациентов I группы — в 4 (15,38 ± 7,23%) реставрациях, у пациентов II группы — в 5 (21,74 ± 8,36%) работах. В данных случаях контактный пункт был восстановлен стеклоиономерным цементом.

Таблица 3

Клиническая оценка реставраций по критериям «контактный пункт» и «вторичный кариес» через 12 месяцев, %

Table 3. Clinical assessment of restorations by criteria "contact point" and "secondary caries" after 12 months, %

| Оценка | «контактный пункт» |              | «вторичный кариес» |              |
|--------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|
|        | I группа           | II группа    | I группа           | II группа    |
| A      | 88,46 ± 7,23       | 73,91 ± 8,36 | 100                | 95,65 ± 7,37 |
| B      | 15,38 ± 7,23       | 21,74 ± 8,36 | -                  | 13,04 ± 7,37 |

Контрольное обследование через 6 месяцев показало отсутствие вторичного кариеса при оценке реставрационных работ как в I, так и во II группах, однако при оценке реставраций через 12 месяцев вторичный кариес был обнаружен в восстановлении пациентов II группы, у которых индекс гигиены был более 1 в 3 (13,04 ± 7,37%) случаях.

## Литература/References

- Максимовский Ю.М., Митронин А.В. Терапевтическая стоматология. Кариесология и заболевания твердых тканей зубов. Эндодонтия. Руководство к практ. занятиям. Учеб. пособие. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2019:404. [Yu.M. Maksimovsky, A.V. Mitronin. Therapeutic dentistry. Cariesology and diseases of hard tissues of teeth. Endodontics. Guide to practice. busy. Proc. allowance. Moscow: GEOTAR-Media. 2019:404. (In Russ.).] <http://elibrary.collejitbbiidoav.tj/library/books/4522.pdf>
- Zi Hong Mok, Gordon Proctor, Maya Thanou. Emerg Emerging nanomaterials for dental treatments // Top Life Sci. – 2020;4(6):613-625. doi: 10.1042/ETLS20200195.
- Луцкая И.К. Выбор цвета: аспекты эстетической стоматологии. Современная стоматология. 2021;1:37-42. [I.K. Lutskaya. Color choice: Aspects of aesthetic dentistry. Modern dentistry. 2021;1:37-42. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vybor-tsveta-aspekty-esteticheskoy-stomatologii>
- Ernesto Borgia, Rosario Baron, Jose Luis Borgia. Quality and Survival of Direct Light-Activated Composite Resin Restorations in Posterior Teeth: A 5- to 20-Year Retrospective Longitudinal Study // J Prosthodont. – 2019;28(1):195-203. doi: 10.1111/jopr.12630.
- Edina Lempel, Bálint Viktor Lovász, Edina Bihari et al. Long-term clinical evaluation of direct resin composite restorations in vital vs. endodontically treated posterior teeth – Retrospective study up to 13 years // Dent Mater. – 2019;35(9):1308-1318. doi: 10.1016/j.dental.2019.06.002.
- Минченя О.В., Григорьев С.В., Королеви А.Ю. и др. Оценка влияния соотношения порошок/жидкость стеклоиономерного цемента на его твердость и адгезию к твердым тканям зуба invitro. Современная стоматология. 2020;3:75-79. [O.V. Minchenya, S.V. Grigoriev, A.Yu. Korolevi. Evaluation of the influence of the powder/liquid ratio of glass ionomer cement on its hardness and adhesion to dental hard tissues in vitro. Modern dentistry. 2020;3:75-79. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=44144546>
- Hacer Balkaya, Soley Arslan, Kaşad Pala. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results // J Appl Oral Sci. – 2019;7(27):e20180678. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0678.
- Сучилина М.И. Эффективность методик клинического применения композитных пломбирочных материалов при лечении кариеса у пациентов с «проблемной» полостью рта. Colloquium-journal. 2019;15(39):15-18. [M.I. Suchilina. The effectiveness of methods of clinical application of composite filling materials in the treatment of caries in patients with a "problem" oral cavity. Colloquium-journal. 2019;15(39):15-18. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-metodik-klinicheskogo-primeneniya-kompozitnyh-plombirovochnyh-materialov-pri-lechenii-kariеса-u-patsientov-s-problemnoy-polostyuu-rta>
- Фирсова И.В., Македонова Ю.А., Марьмова Е.Б. Сравнительный анализ композитной реставрации в терапевтической стоматологии. Волгоградский научно-медицинский журнал. 2017;1:34-37. [I.V. Firsova, Yu.A. Makedonova, E.B. Marymova. Comparative analysis of composite restoration in therapeutic dentistry. Volgograd Scientific Medical Journal. 2017;1:34-37. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=30094587>
- Чагина Е.А., Турмова Е.П., Литвак А.Г. Патогенная роль пелликулы в образовании зубного налёта. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2023; 5-4(80):46-49. [E.A. Chagina, E.P. Turmova, A.G. Litvak. Pathogenic role of the pellicle in the formation of plaque. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2023;5-4(80):46-49. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/patogennaya-rol-pellikuly-v-obrazovanii-zubnogo-nalyota>
- Bushra Rashid, Noaman Lezan, Dawood Fattah. The Relationship of Caries Risk and Oral Hygiene Level with Placement and Replacement of Dental Restorations // Acta Med Acad. – 2021;50(3):406-413. doi: 10.5644/ama2006-124.362.
- Ryge G. Clinical criteria // International Dental Journal. – 1980;30(4):347-358. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/6935165/>

## Выводы

В результате проведенного исследования установлено, что в у пациентов с исходным неудовлетворительным гигиеническим статусом полости рта, даже в случае предварительного проведения профессиональной гигиены, качество реставрационных работ, выполненных методом «сэндвича», значительно хуже, чем у пациентов с исходным удовлетворительным гигиеническим статусом, причем по критерию «краевое прилегание» различия достоверны; восстановление контактного пункта из стеклоиономерного цемента показало свою неэффективность в сравнении с фотокомпозиционным материалом вне зависимости от гигиенического статуса; несмотря на кариеспрофилактическое действие стеклоиономерного цемента, в срок 12 месяцев у пациентов с исходным неудовлетворительным гигиеническим статусом полости рта был выявлен вторичный кариес.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-44-50  
УДК: 616.314-002-08

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ МАТРИЦ ПРИ АНАТОМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОКСИМАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗУБА

Шефов В. Ю.

*Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет  
им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия*

### Аннотация

**Актуальность.** Создание качественных межзубных контактов является наиболее важным и сложным этапом лечения проксимального кариеса. В современной стоматологии большинство методик восстановления проксимальной стенки зубов предполагает использование стоматологических матриц. Выбор матрицы и особенности работы с ней являются определяющим фактором в формировании проксимального контура зуба и нередко вызывают трудности, особенно у молодых специалистов.

**Цель** — провести экспериментально-математическое определение предела прочности стоматологических матриц к упругой деформации на основании кривизны проксимальной поверхности жевательных зубов.

**Материалы и методы.** Работа состояла из 2 этапов. Первично был разработан испытательный стенд для оценки деформационных возможностей стоматологических матриц, состоящий из тензодатчика и модели проксимальной стенки зуба с возможностью фиксации матрицы и имитации отдавливания. Модель была создана в программном обеспечении SolidWorks и распечатана на трехмерном принтере из светотверждаемого полиамида. На втором этапе были созданы компьютерные модели зубов и матриц, а также проведен анализ данных из рентгеновских снимков и других источников.

**Результаты.** В ходе работы были получены прочностные характеристики стоматологических матриц, определены пределы их деформационных возможностей в зависимости от толщины материала и площади воздействия на него. Наилучшими прочностными характеристиками обладают титановые матрицы, выдерживающие усилие в 70 Н при площади воздействия в 2,25 мм<sup>2</sup>. Анализ кривизны проксимальных поверхностей жевательных зубов выявил наилучшее совпадение контура матрицы с контуром зуба на медиальной поверхности первых моляров верхней и нижней челюсти.

**Выводы.** Для достижения высоких результатов реставрации проксимальных стенок зубов в большинстве случаев рекомендовано проводить отдавливание матрицы инструментом с рабочей площадью не менее 2,25 мм<sup>2</sup>.

**Ключевые слова:** лечение проксимального кариеса, стоматологические матрицы, деформация матриц, анатомическая адаптация, контур зуба

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Владимир Юрьевич ШЕФОВ** ORCID ID 0000-0002-0622-6866  
очный аспирант, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский  
университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
shefov1998@gmail.com

Адрес для переписки: **Владимир Юрьевич ШЕФОВ**  
197758, г. Санкт-Петербург, пос. Песочный, ул. Школьная, д. 9  
+7 (965) 7669373  
shefov1998@gmail.com

**Образец цитирования:**

Шефов В. Ю.  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИОННЫХ РИСКОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ  
МАТРИЦ ПРИ АНАТОМИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ К ПРОКСИМАЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЗУБА.

*Проблемы стоматологии.* 2023; 2: 44-50.

© Шефов В. Ю. 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-44-50

Поступила 22.05.2023. Принята к печати 15.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-44-50

## **EXPERIMENTAL AND MATHEMATICAL DETERMINATION OF DEFORMATION RISKS OF DENTAL MATRICES DURING ANATOMICAL ADAPTATION TO THE PROXIMAL SURFACE OF THE TOOTH**

**Shefov V. Yu.**

*First St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia*

### **Annotation**

**Introduction.** Creating high-quality interdental contacts is the most important and difficult step in the treatment of proximal caries. In modern dentistry, most methods for restoring the proximal wall of teeth involve the use of dental matrices. The choice of matrix and the peculiarities of working with it are the determining factor in the formation of the proximal contour of the tooth and often causes difficulties, especially for young specialists.

**The aim of the study is** to conduct an experimental-mathematical determination of the tensile strength of dental matrices to elastic deformation based on the curvature of the proximal surface of the chewing teeth.

**Materials and methods.** The work consisted of 2 stages. Initially, a test bench was developed to assess the deformation capabilities of dental matrices, consisting of a strain gauge and a model of the proximal tooth wall with the possibility of fixing the matrix and imitating pushing. The model was created in SolidWorks software and 3D printed from light-cured polyamide. At the second stage, computer models of teeth and matrices were created, as well as an analysis of data from x-rays and other sources.

**Results.** In the course of the work, the strength characteristics of dental matrices were obtained, the limits of their deformation capabilities were determined depending on the thickness of the material and the area of impact on it. Titanium matrices have the best strength characteristics, withstanding a force of 70 N, with an impact area of 2.25 mm<sup>2</sup>. An analysis of the curvature of the proximal surfaces of the chewing teeth revealed the best match between the matrix contour and the tooth contour on the medial surface of the first molars of the upper and lower jaws.

**Conclusions.** To achieve high results in the restoration of the proximal walls of the teeth, in most cases it is recommended to press the matrix with an instrument with a working area of at least 2 mm<sup>2</sup>.

**Keywords:** *treatment of proximal caries, dental matrices, matrix deformation, anatomical adaptation, tooth contour*

**The authors declare no conflict of interest.**

**Vladimir Yu. SHEFOV** ORCID ID 0000-0002-0622-6866

*Postgraduate Student, First St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia*  
*shefov1998@gmail.com*

**Correspondence address: Vladimir Yu. SHEFOV**

*197758, St. Petersburg, pos. Pesochny, st. Shkolnaya, 9*

*+7 (965) 7669373*

*shefov1998@gmail.com*

**For citation:**

*Шефов В. Ю.*

*EXPERIMENTAL AND MATHEMATICAL DETERMINATION OF DEFORMATION RISKS OF DENTAL MATRICES DURING ANATOMICAL ADAPTATION TO THE PROXIMAL SURFACE OF THE TOOTH.*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 44-50. (In Russ.)*

*© Shefov V. Yu. 2023*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-44-50*

*Received 22.05.2023. Accepted 15.06.2023*

## Введение

Современные методы лечения заболеваний твердых тканей зуба включают восстановление формы и функции причинного зуба, сохранение его структуры через принципы биологической целесообразности, а также применение «эстетических» технологий в области стоматологического материаловедения [1, 2, 5–7].

Функциональное восстановление зубного ряда предполагает реставрацию проксимальных контактов. Постоянные функциональные движения нижней челюсти при жевании, глотании и фонетике провоцируют перемещение зубных рядов, что приводит к увеличению силы трения и изменению положения проксимальных контактных поверхностей [8–11]. С течением времени после прорезывания точечный проксимальный контакт постепенно превращается в плоскостной, а площадь контактного пункта увеличивается [2].

Необходимость качественного восстановления проксимальных контактов подтверждается функциональным значением представленной анатомической единицы. Контактный пункт обеспечивает поддержку, выравнивание и стабилизацию зубного ряда, а также защиту межзубных десневых сосочков для предотвращения застревания пищи и профилактики возникновения проксимальных кариозных поражений [2, 3, 10, 12]. Данные функции обеспечивают оптимальную защиту и биостимуляцию тканей полости рта, следовательно, поддерживают здоровье ротовой полости [2–4]. Тремы или неплотные межзубные контакты могут привести к дистопии и смещению зубов, застреванию пищи, неприятному запаху изо рта, образованию кариеса и манифестации заболеваний пародонта [1–4, 12–17].

Восстановление проксимальных межзубных контактов является важным этапом лечения заболеваний твердых тканей зубов и предполагает использование большого количества инструментов. Фиксация и адаптация стоматологической матрицы является одним из обязательных компонентов лечения и играет важную роль в формировании проксимального контура зуба.

Начиная с 1800-х годов терапевтическое лечение зубов заключалось в иссечении кариозного поражения с последующим заполнением полости материалом (амальгамой или золотом) без учета анатомической структуры. Позже, уже в середине 19 века, была признана важность анатомического восстановления контура причинного зуба, включая проксимальные стенки [18]. Таким образом, уже более 150 лет мировое стоматологическое сообщество признает важность анатомического и функционального восстановления межзубных контактов, а значит, и необходимость использования стоматологических матриц.

Как и любое изделие из стали, стоматологические матрицы могут быть подвержены деформации при анатомической адаптации. Знание предела прочности стоматологической матрицы важно для определения ее возможности к использованию в клинической практике. Если матрица имеет низкий предел прочности, то это может привести к деформации, разрушению или поломке во время использования, что увеличивает риск осложнений после лечения и деформации контура зуба. Также это может нанести вред здоровью пациента и увеличить затраты на амортизацию оборудования. Поэтому знание предела прочности стоматологической матрицы позволяет выбирать материалы, которые обеспечивают безопасность и эффективность во время лечения.

**Цель** — провести экспериментально-математическое определение предела прочности стоматологических матриц к упругой деформации на основании кривизны проксимальной поверхности жевательных зубов.

## Материалы и методы

Исследование состояло из 2 этапов. В ходе первого этапа было проведено экспериментальное определение предела прочности к упругой деформации стоматологических матриц разных материалов и формы. На втором этапе работы на основе данных 57 КЛКТ пациентов было проведено компьютерное моделирование деформационных изменений матриц в зависимости от кривизны проксимальной поверхности жевательных зубов.

## Метод экспериментального определения прочности к упругой деформации стоматологических матриц разных материалов и формы

Для проведения первого этапа был подготовлен испытательный стенд, имитирующий анатомию проксимальной области зубов боковой группы, на основании предыдущих исследований по теме [19], а также учитывающий основные клинические точки опоры матрицы. Модель стенда была разработана в программе SolidWorks, после чего распечатана на трехмерном принтере по технологии SLA из светотверждаемого полиамида.

К собранному стенду был подключен тензодатчик, который регистрировал изменение силы, прикладываемое к матрице. Информация с тензодатчика выводилась на ПК через специализированное ПО и была представлена в виде графиков. Предел прочности был определен как максима графика, после которой начинался спад прилагаемого усилия. Для исключения ошибки измерений каждая группа матриц подвергалась испытанию 5 раз. После этого полученные графики анализировались. В случае обнаружения значимых отклонений формы графика эксперимент аннулировался и повторялся.

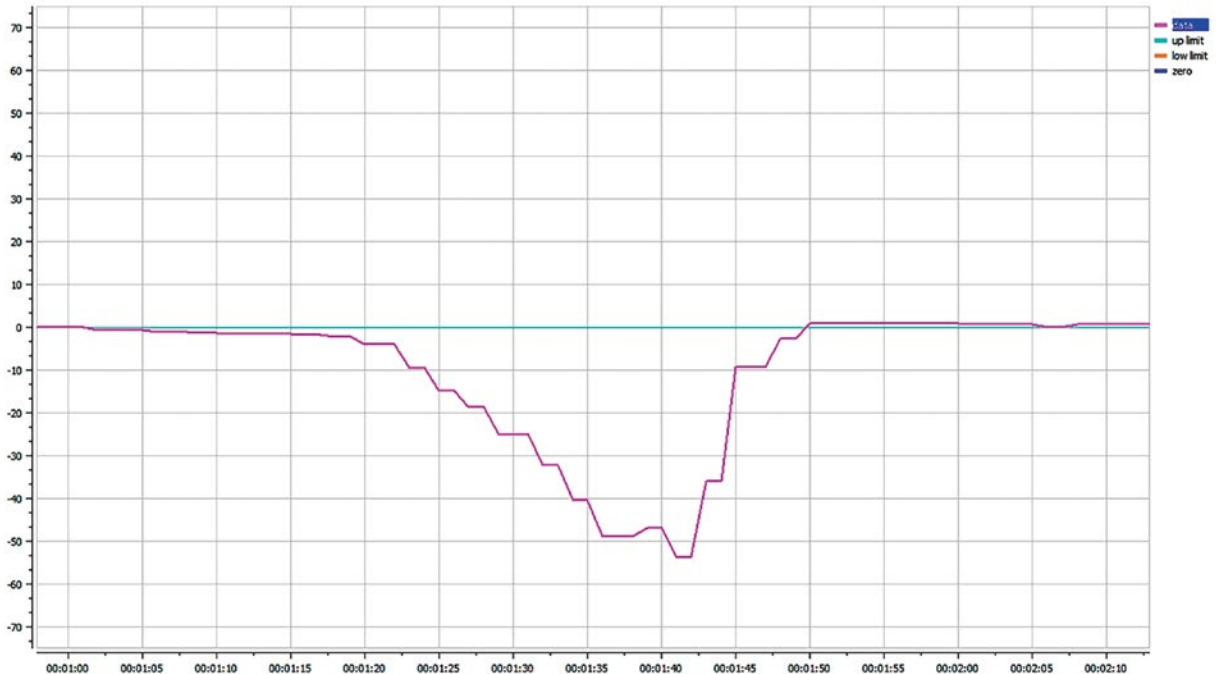


Рис. 1. График значений усилия с тензодатчика  
Fig. 1. Graph of force values from the load cell

Для проведения эксперимента были отобраны матрицы: из нержавеющей медицинской стали 50 мкм и 35 мкм, а также из титана 30 мкм TOP (Россия) и из нержавеющей медицинской стали 35 мкм Dentsply-Sirona (США). Перед исследованием матрицы были извлечены из упаковок и обезличены для исследовательской группы с целью предотвращения субъективизации результатов.

#### Метод компьютерного моделирования необходимости деформационных изменений матриц в зависимости от кривизны проксимальной поверхности жевательных зубов

Были созданы компьютерные модели зубов и матриц, а также проведен анализ данных из рентгеновских снимков и других источников.

Для формирования базы данных трансверсальных срезов КЛКТ пациентов было отобрано 57 снимков. В каждом снимке было выделено по 4 поперечных среза на уровне контактных пунктов боковых зубов верхней и нижней челюсти. Всем снимкам были присвоены индивидуальные номера, данные пациентов были закодированы и недоступны исследовательской группе с целью недопущения влияния сторонних факторов на оценку результатов исследования. Для проведения компьютерного моделирования было использовано специальное программное обеспечение, которое позволило создать трехмерные модели зубов

и матриц: SolidWorks, Autodesk 3DS MAX. Представленный этап включал в себя создание схемы зубной дуги, определение размера зубов и матриц, а также их формы на срезе.

Срезы КЛКТ были сопоставлены в 6 точках: между премолярами нижней челюсти, между первым моляром и вторым премоляром нижней челюсти, между молярами нижней челюсти, между премолярами верхней челюсти, между первым моляром и вторым премоляром верхней челюсти, между молярами верхней челюсти. Далее снимки объединялись с использованием графического растрового редактора Adobe Photoshop 2023 (рис. 2). Полученное изображение выгружалось в программу SolidWorks, где через

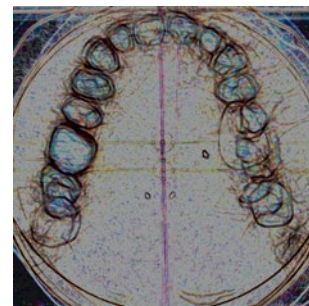


Рис. 2. Трехмерное наложение срезов КЛКТ  
Fig. 2. 3D overlay of CBCT slices



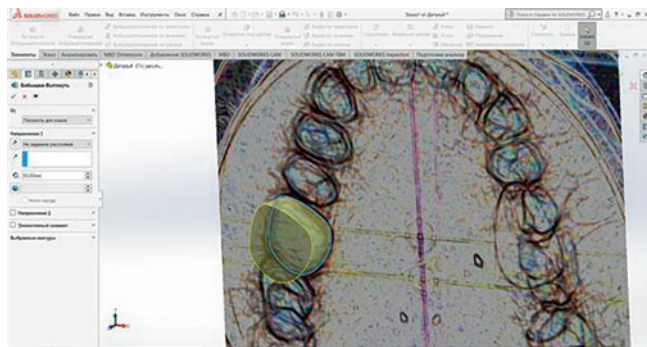


Рис. 3. Построение контура проксимальной стенки зуба  
Fig. 3. Contour of the proximal wall of the tooth

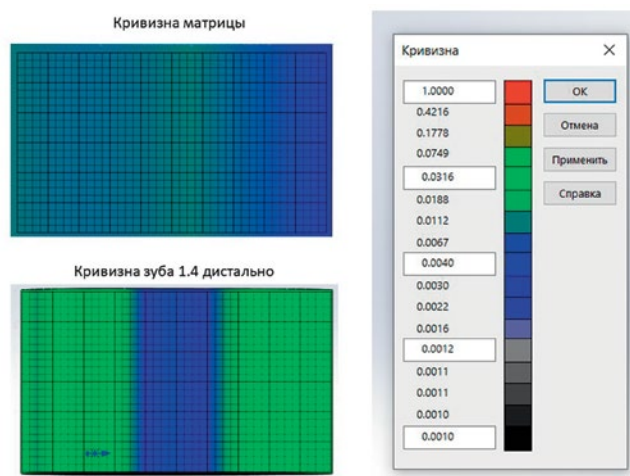


Рис. 4. Визуализация кривизны проксимальной поверхности зубов  
Fig. 4. Visualization of the curvature of the proximal surface of the teeth

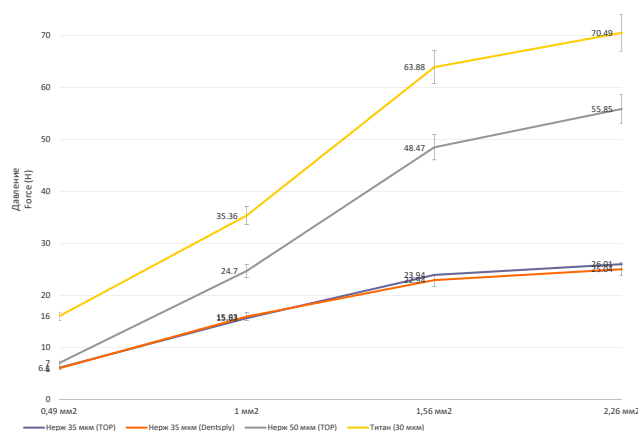


Рис. 5. Зависимость площади воздействия на матрицу и предела устойчивости к упругой деформации  
Fig. 5. Dependence of the area of impact on the matrix and the limit of resistance to elastic deformation

построение сплайнов по кривизне наложенных срезов зубов выстраивался объемный контур исследуемой области (рис. 3). Далее полученный контур выделялся и подвергался анализу кривизны (рис. 4).

Для анализа кривизны проксимальная область каждого зуба с медиальной и дистальной поверхности была разделена на 10 участков, в каждом фиксировались показатели кривизны.

На основе полученных числовых значений была сформирована база данных в Microsoft Office 365 Excel, после чего был проведен статистический анализ с применением инструментов Stattech.

Для формирования исходных значений контура матрицы были взяты данные о показателях кривизны матриц следующих производителей: TOP (Россия) и Dentsply-Sirona (США).

### Результаты и их обсуждение

После статистической проверки результатов были получены следующие значения устойчивости матриц к упругой деформации (табл. 1, рис. 5).

Показатели, приведенные в таблице, демонстрируют лучшую устойчивость титановых матриц по сравнению со стальными. Матрицы 50 мкм также статистически значимо лучше противостоят деформационным нагрузкам, однако хуже адаптируются под анатомические ориентиры зубов.

При активной методике восстановления проксимальных контактов стоматологическая матрица может быть отодвинута к соседнему зубу разными инструментами, например, штопферами разного размера, специализированными инструментами (Contact-Pro или Ortra-contact) и т. д. Каждый инструмент обладает собственной площадью воздействия на матрицу, а значит, и давление, оказываемое на матрицу, отличается пропорционально площади воздействия. Рисунок 5 демонстрирует зависимость площади воздействия на матрицу и предела ее прочности.

Анализ данных демонстрирует, что, вне зависимости от материала и толщины матрицы, предел ее прочности прямо пропорционален площади соприкосновения с инструментом, которым ее отодвигают. Наибольшую уязвимость демонстрируют матрицы 35 мкм из медицинской нержавеющей стали (предел прочности при 0,5 мм<sup>2</sup> (площадь рабочей головки тонкой гладилки) — 6 Н), наилучшая прочность (24–70 Н) была зафиксирована при площади давления 2 мм<sup>2</sup>.

Среднеанатомические показатели площади контактных пунктов взрослых людей 18–30 лет соответствуют 2–2,5 мм<sup>2</sup> [19], таким образом, при отодвигании матрицы можно использовать инструменты с соответствующей площадью рабочей головки и прикладывать силу в 70Н, не беспокоясь о поломке матрицы и деформации проксимальной стенки. Попытки создать точечный контакт, даже при использовании титановых

Таблица 1

**Предел деформационной упругости стоматологических матриц**

Table 1. Elasticity limit of dental matrices

| Производитель<br>Manufacturer         |                      | TOP BM  |             |                   |   | Dentsply-Sirona |
|---------------------------------------|----------------------|---|-------------|-------------------|---|-----------------|
| Материал<br>Material                  |                      | Нержавеющая медицинская<br>сталь Stainless medical steel  |             | Титан<br>Titanium | Нержавеющая<br>медицинская сталь<br>Stainless medical steel |                 |
| Толщина матрицы<br>Matrix thickness   |                      | 35 мкм  | 50 мкм      | 30 мкм            | 35 мкм  |                 |
|                                       |                      | Предел давления до необратимой деформации (Н)<br>Pressure limit to irreversible deformation (H) |             |                   |   |                 |
| Площадь<br>воздействия<br>Impact area | 0,49 мм <sup>2</sup> | Среднее значение<br>Average value   | 6,01        | 7,45              | 15,86   | 6,01            |
|                                       |                      | SD  | 0,21        | 0,17              | 0,17  | 0,21            |
|                                       |                      | 95% ди / 95% Li   | 0,09        | 0,48              | 0,07  | 0,09            |
|                                       |                      | Мин/макс<br>/ Min-max   | 5,53-6,45   | 6,54-8,47         | 15,53-16,37   | 5,56-6,35       |
|                                       | 1,00 мм <sup>2</sup> | Среднее значение<br>Average value   | 15,63       | 24,7              | 35,36   | 15,93           |
|                                       |                      | SD  | 0,43        | 0,4               | 0,4   | 0,23            |
|                                       |                      | 95% ди / 95% Li   | 0,18        | 0,60              | 0,17  | 0,1             |
|                                       |                      | Мин/макс<br>/ Min-max   | 14,68-16,35 | 23,72-26,28       | 34,52-36,23   | 15,56-16,41     |
|                                       | 1,56 мм <sup>2</sup> | Среднее значение<br>Average value   | 23,94       | 48,47             | 63,88   | 22,94           |
|                                       |                      | SD  | 0,22        | 2,12              | 2,12  | 0,26            |
|                                       |                      | 95% ди / 95% Li   | 0,09        | 0,47              | 0,9   | 0,11            |
|                                       |                      | Мин/макс<br>/ Min-max   | 23,56-24,37 | 47,54-49,32       | 60,63-67,14   | 22,51-23,33     |
|                                       | 2,25 мм <sup>2</sup> | Среднее значение<br>Average value   | 26,01       | 55,85             | 70,49   | 25,04           |
|                                       |                      | SD  | 0,24        | 2,48              | 2,48  | 0,22            |
|                                       |                      | 95% ди / 95% Li   | 0,1         | 0,73              | 1,06  | 0,09            |
|                                       |                      | Мин/макс<br>/ Min-max   | 25,52-26,46 | 54,52-57,33       | 64,7-75,45  | 24,54-25,47     |

Таблица 2

**Процент совпадения кривизны матрицы и проксимальной поверхности зуба**

Table 2. Percentage of coincidence of the curvature of the matrix and the proximal surface of the tooth

| Зона анализа<br>Analysis zone  | Верхняя челюсть<br>Upper jaw       |                       |                                    |                       |                           |                       |                           |                       | Нижняя челюсть<br>Lower jaw        |                       |                                    |                       |                           |                       |                           |                       |
|--|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------------------|
|  | 1-й<br>премоляр<br>1st<br>premolar |                       | 2-й<br>премоляр<br>2nd<br>premolar |                       | 1-й моляр<br>1st<br>molar |                       | 2-й моляр<br>2nd<br>molar |                       | 1-й<br>премоляр<br>1st<br>premolar |                       | 2-й<br>премоляр<br>2nd<br>premolar |                       | 1-й моляр<br>1st<br>molar |                       | 2-й моляр<br>2nd<br>molar |                       |
|  | Медially<br>medially               | Дистально<br>distally | Медially<br>medially               | Дистально<br>distally | Медially<br>medially      | Дистально<br>distally | Медially<br>medially      | Дистально<br>distally | Медially<br>medially               | Дистально<br>distally | Медially<br>medially               | Дистально<br>distally | Медially<br>medially      | Дистально<br>distally | Медially<br>medially      | Дистально<br>distally |
| Совпадение<br>Coincidence (%)  | 7                                  | 11                    | 2                                  | 9                     | 63                        | 11                    | 15                        | 1                     | 1                                  | 10                    | 1                                  | 1                     | 45                        | 12                    | 1                         | 12                    |
| Максимальная разница<br>в кривизне<br>Maximum difference in curvature<br>(усл.ед.) | 543                                | 498                   | 501                                | 437                   | 102                       | 407                   | 499                       | 543                   | 547                                | 407                   | 588                                | 597                   | 204                       | 102                   | 542                       | 569                   |

матриц, могут привести к деформации матрицы и искажению проксимального контура зуба, что, в свою очередь, увеличивает риск осложнений после лечения и появления жалоб пациентов на застревание пищи и кровоточивость десневого сосочка.

Современные методы лечения заболеваний твердых тканей зуба требуют от врача-стоматолога восстановления анатомических контуров зуба, однако анатомия каждого зуба уникальна, в отличие от формы матрицы. Результаты анализа кривизны проксимальной поверхности зуба и сравнение значений с кривизной матриц приведены в таблице 2.

Результаты исследования демонстрируют, что во всех случаях проксимальная поверхность зуба имеет большую кривизну, чем матрица. Таким образом, при формировании проксимальных контактов необходимо адаптировать матрицу под каждую конкретную клиническую ситуацию.

Наибольший процент совпадения контура зуба и матрицы был выявлен у первых моляров верхней челюсти и нижней челюсти с медиальной стороны. Во всех остальных случаях кривизна матрицы остается меньшей, чем у зубов, что подтверждает необходимость их отдаления к соседнему зубу с целью увеличения кривизны и лучшего соответствия анатомии зуба.

В ходе исследования также была определена максимальная разница в кривизне матрицы и зуба. Математический анализ показал, что в большинстве случаев (13/16 областей) дельта показателей кривизны

находилась в диапазоне 400–500 условных единиц в боковой области проксимальных стенок, что соответствует радиусу в 15,5 мм (кривизна матрицы  $r = 115$  мм). Таким образом, для оптимальной адаптации матрицы необходимо ее фиксировать кольцом или специализированным сепаратором по краям проксимальной стенки и отдавливать ее в области контакта с соседним зубом не менее чем на 1 мм.

## Выводы

Результаты, полученные в ходе исследования, позволили сделать следующие выводы:

При восстановлении проксимальных полостей жевательных зубов следует отдавливать матрицу инструментами с площадью рабочей головки не менее 2 мм<sup>2</sup> с целью минимизации рисков деформации матрицы и контура зуба.

Во всех проксимальных областях, кроме медиальных поверхностей первых моляров верхней и нижней челюсти, кривизна зуба больше, чем кривизна матрицы, таким образом, для достижения анатомического соответствия контура следует фиксировать матрицу по краям проксимальной стенки и отдавливать ее к соседнему зубу в области контактного пункта.

При восстановлении медиальных проксимальных стенок первых моляров верхней и нижней челюсти возможно применение пассивной методики восстановления контактного пункта при условии использования сепарационных колец.

## Литература/References

1. Cervino G. et al. Dental restorative digital workflow: digital smile design from aesthetic to function // *Dentistry journal*. – 2019;7(2):30. <https://doi.org/10.3390/dj7020030>
2. Blatz M.B. et al. Evolution of aesthetic dentistry // *Journal of dental research*. – 2019;98(12):1294-1304. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0022034519875450>
3. Nelson S.J. Wheeler's Dental Anatomy, Physiology, and Occlusion. 10th ed. 2015:350. <https://www.amazon.com/Wheelers-Dental-Anatomy-Physiology-Occlusion/dp/0323263232>
4. Byun S.J. et al. Analysis of proximal contact loss between implant-supported fixed dental prostheses and adjacent teeth in relation to influential factors and effects. A cross-sectional study // *Clinical oral implants research*. – 2015;26(6):709-714. <https://doi.org/10.1111/clr.12373>
5. Kaur P. et al. Impact of dental disorders and its influence on self esteem levels among adolescents // *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*. – 2017;11(4):ZC05. doi: 10.7860/JCDR.2017/23362.9515
6. Jafri Z. et al. Digital Smile Design-An innovative tool in aesthetic dentistry // *Journal of oral biology and craniofacial research*. – 2020;10(2):194-198. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2020.04.010>
7. Scutariu M.M. et al. Importance of dental maxillofacial aesthetics in dental therapy // *The Medical-Surgical Journal*. – 2016;120(4):926-931. <https://www.revmedchir.ro/index.php/revmedchir/article/view/187/159>
8. van Beek H. The transfer of mesial drift potential along the dental arch in Macaca irus: an experimental study of tooth migration rate related to the horizontal vectors of occlusal forces // *Eur J Orthod*. – 1979;1(2):125-129. DOI: 10.1093/ejo/1.2.125
9. Boushell L.W., Sturdevant J.R. Clinical significance of dental anatomy, histology, physiology, and occlusion // *Sturdevant's Art & Science of Operative Dentistry*. – 2019:1-40. [https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=4bZEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=functional+dentistry+proximal+contact&ots=7T2fdJM7du&sig=p7eod\\_pp6ZUc4O5gAMEpTQrTcT0&redir\\_esc=y#v=onepage&q=functional+dentistry+proximal+contact&f=false](https://books.google.ru/books?hl=ru&lr=&id=4bZEDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=functional+dentistry+proximal+contact&ots=7T2fdJM7du&sig=p7eod_pp6ZUc4O5gAMEpTQrTcT0&redir_esc=y#v=onepage&q=functional+dentistry+proximal+contact&f=false)
10. Liang C.H. et al. The prevalence and associated factors of proximal contact loss between implant restoration and adjacent tooth after function: a retrospective study // *Clinical implant dentistry and related research*. – 2020;22(3):351-358. <https://doi.org/10.1111/cid.12918>
11. Kaswan Neha. et al. Scanning electron microscopic analysis of enamel morphology post interproximal reduction, finishing and sealant application: An in vitro study // *Iranian Journal of Orthodontics*. – 2021;16.2:1-11. DOI: 10.22034/ijo.2021.543593.1011
12. Pokhojaev A. et al. Examination of the interproximal wear mechanism: Facet morphology and surface texture analysis // *Journal of Dental Research*. – 2018;97(13):1445-1451. <https://doi.org/10.1177/0022034518785140>
13. Deepak S., Nivedhitha M.S. Proximal contact tightness between two different restorative materials—An in vitro study // *Journal of Advanced Pharmacy Education & Research*. – 2017;7(2). <https://japer.in/storage/models/article/ogNwzvJKLKM0QHba96zIgiPk1EmDjWzm4aVmfk6CW8ITXWFRsujb3F5eKBo/proximal-contact-tightness-between-two-different-restorative-materials-an-in-vitro-study.pdf>
14. Swanson K., Hermanides L. Biomechanics and Function: Altering Paradigms to Treat a Patient's Esthetic Disability Conservatively // *Compendium*. – 2020;41(5). <https://www.aegisdentalnetwork.com/cced/2020/05/biomechanics-and-function-altering-paradigms-to-treat-a-patients-esthetic-disability-conservatively>
15. Dietschi D., Saratti C. M. Interceptive treatment of tooth wear: A revised protocol for the full molding technique // *Int. J. Esthet. Dent*. – 2020;15:264-286. <https://edelweissdr.com/content/publicationsPdf/en/p10.pdf>
16. Zeng B.J., Guo Y., Yu R.Y. Effect of the vacuum-formed retainer on preventing the proximal contact loss between implant supported crown and adjacent natural teeth // *Journal of Peking University. Health Sciences*. – 2018;50(3):553-559. PMID: 29930429
17. Shi L. et al. Digital workflow for proximal adjustment of teeth adjacent to implant-supported fixed restorations using a pre-designed computer-aided grinding guide // *Journal of Prosthodontics*. – 2023. <https://doi.org/10.1111/jopr.13701>
18. Bauer J.G., Crispin B.J. Evolution of the matrix for Class 2 restorations // *Oper Dent*. – 1986;4:1-37. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3543860/>
19. Орехова Л.Ю., Прохорова О.В., Шефов В.Ю. Качественное анатомическое восстановление контактного пункта зубов – профилактика локализованных форм заболеваний пародонта. *Пародонтология*. 2020;25(1):10-15. [L.Yu. Orekhova, O.V. Prokhorova, V.Yu. Shefov. High-quality anatomical restoration of the contact point of the teeth - prevention of localized forms of periodontal disease. *Periodontology*. 2020;25(1):10-15. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-1-10-15>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-51-58  
УДК: 616.311.2-002:615.1

**КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОСТОГО МАРГИНАЛЬНОГО ГИНГИВИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРЕЯ ОТ КРОВОТОЧИВОСТИ ДЕСЕН «ДЕНТАБАЛАНС®» — СИНБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО STREPTOCOCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ И ПРЕБИОТИКИ (МНОГОЦЕНТРОВОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)**

Гилева О. С.<sup>1</sup>, Садовский В. В.<sup>2</sup>, Ермолаева Л. А.<sup>3</sup>, Либик Т. В.<sup>1</sup>, Николаева М. О.<sup>3</sup>, Михайлова Е. С.<sup>3</sup>, Сычева М. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

<sup>2</sup> АО «Национальный институт исследования и адаптации маркетинговых стратегий (НИИАМС)», г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация**

**Предмет исследования** — противовоспалительное и противоналетное действие спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс при лечении хронического простого маргинального гингивита.

**Цель** — провести клиническую оценку эффективности применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс в комплексном лечении и гигиеническом уходе за полостью рта (ГПР) у пациентов с хроническим простым маргинальным гингивитом (ХПМГ).

**Методология.** Проведено пилотное открытое проспективное нерандомизированное многоцентровое исследование по оценке противовоспалительного и противоналетного действия спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс в комплексе лечения ХПМГ. Выборка — 99 пациентов в возрасте 20–33 лет с ХПМГ в локализованной или генерализованной форме, которые в режиме домашней терапии, самостоятельно, 2 раза в день в течение 4-х недель использовали спрей от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс с активными ингредиентами. Состояние десны и ГПР оценивали клинически и объективизировали индексно (BoP, OHI-S) на 3-х точках наблюдения: исходно, через 7 и 28 дней от начала наблюдения.

**Результаты.** По результатам краткосрочного клинического исследования определено достоверное противовоспалительное и противоналетное действие спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс. Противовоспалительный эффект объективизирован достоверным снижением индекса BoP на 44,7 % на 7-й и на 33,5% дополнительно – на 28 день наблюдения. Оценивающий эффект по индексу OHI-S повысился с 16,87% на 7-й день наблюдения до 55,41% на его заключительном этапе. Патогенетически обоснована целесообразность применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс в комплексе лечения ХПМГ, установлены преимущества и перспективы его применения в пародонтологической практике.

**Выводы.** Патогенетически обоснована и клинически доказана эффективность и безопасность применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс с активными ингредиентами для гигиенического ухода за полостью рта и эффективного купирования симптомов воспаления десны у пациентов с ХПМГ.

**Ключевые слова:** средства гигиены рта, синбиотический комплекс, противовоспалительное действие, хронический простой маргинальный гингивит, кровоточивость десен

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Ольга Сергеевна ГИЛЕВА** ORCID ID 0000-0002-4289-6285

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии и протезтики стоматологических заболеваний, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
o.s.gileva@yandex.ru

**Владимир Викторович САДОВСКИЙ** ORCID ID 0000-0003-1793-7222

к.м.н., доцент, директор АО «Национальный институт исследования и адаптации маркетинговых стратегий (НИИАМС)», г. Москва, Россия  
sadvovskiy@bk.ru

**Людмила Александровна ЕРМОЛАЕВА** ORCID ID 0000-0002-6329-5905

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия  
e9573821@yandex.ru

**Татьяна Владимировна ЛИБИК** ORCID ID 0000-0002-9790-6700

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезтики стоматологических заболеваний, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
libiktat@yandex.ru

**Маргарита Олеговна НИКОЛАЕВА** ORCID ID 0000-0001-5352-5175

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия  
margoshka\_n@mail.ru

**Екатерина Станиславовна МИХАЙЛОВА** ORCID ID 0000-0002-0835-7253

д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Санкт-Петербургский государственный университет, г. Санкт-Петербург, Россия  
catraga72@mail.ru

**Мария Андреевна СЫЧЕВА** ORCID ID 0009-0005-5143-0937

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и протезтики стоматологических заболеваний, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
sysevamat68@gmail.com

**Адрес для переписки: Татьяна Владимировна ЛИБИК**

614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, кафедра терапевтической стоматологии и протезтики стоматологических заболеваний  
+7 (919) 4868111  
libiktat@yandex.ru

**Образец цитирования:**

Гилева О. С., Садовский В. В., Ермолаева Л. А., Либик Т. В., Николаева М. О., Михайлова Е. С., Сычева М. А. КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПРОСТОГО МАРГИНАЛЬНОГО ГИНГИВИТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПРЕЯ ОТ КРОВОТОЧИВОСТИ ДЕСЕН «ДЕНТАБАЛАНС®» — СИНБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО STREPTOCOCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ И ПРЕБИОТИКИ (МНОГОЦЕНТРОВОЕ КЛИНИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ). Проблемы стоматологии. 2023; 2: 51-58.

© Гилева О. С. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-51-58

Поступила 30.06.2023. Принята к печати 21.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-51-58

## CLINICAL EVALUATION OF CHRONIC SIMPLE MARGINAL GINGIVITIS TREATMENT EFFICACY WITH THE USE OF SPRAY AGAINST GUM BLEEDING «DENTABALANCE®» SYNBIOTIC COMPLEX INCLUDING LYSATE FROM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS AND PREBIOTICS (MULTICENTER CLINICAL TRIAL)

Gileva O.S.<sup>1</sup>, Sadovski V.V.<sup>2</sup>, Ermolaeva L.A.<sup>3</sup>, Libik T.V.<sup>1</sup>, Nikolaeva M.O.<sup>3</sup>, Mikhailova E.S.<sup>3</sup>, Sycheva M.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia

<sup>2</sup> JSC «National Institute for Research and Adaptation of Marketing Strategies (NIRAMS)», Moscow, Russia

<sup>3</sup> Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of the study is the anti-inflammatory and anti-plaque effect of spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex in the treatment of chronic simple marginal gingivitis.

**Objectives.** The aim of the study is to conduct a clinical evaluation of spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex in the complex treatment and hygienic oral care in patients with chronic simple marginal gingivitis (CSMG).

**Methodology.** A pilot open prospective non-randomized multicenter study was conducted to evaluate the anti-inflammatory and anti-plaque effects of spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex in the treatment of CSMG. The sample consisted of 99 patients aged 20–33 years with CSMG in localized or generalized form, who used spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex including lysate from *Streptococcus Thermophilus* and prebiotics 2 times a day for 4 weeks on their own in-home therapy mode. The condition of the gum and oral hygiene was evaluated clinically and objectified indexically (BoP, OHI-S) at 3 observation points: initially, 7 and 28 days after the start of observation.

**Results.** Based on the results of a short-term clinical study, a reliable anti-inflammatory and anti-plaque effect of spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex was determined. The anti-inflammatory effect was objectified by a significant decrease in the BoP index by 44.7% on the 7<sup>th</sup> day and by 33.5% additionally on the 28<sup>th</sup> day of observation. The cleansing effect on the OHI-S index increased from 16.87% on the 7<sup>th</sup> day of observation to 55.41% at its final stage. The expediency of using spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex in the complex treatment of CSMG is pathogenetically substantiated, the advantages and prospects of its use in periodontal practice are established.

**Conclusion.** The effectiveness and safety of the spray against gum bleeding «DentaBalance®» synbiotic complex including lysate from *Streptococcus Thermophilus* and prebiotics for hygienic oral care and effective relief of gum inflammation symptoms in patients with CSMG has been pathogenetically substantiated and clinically proven.

**Keywords:** oral hygiene products, symbiotic complex, anti-inflammatory effect, chronic simple marginal gingivitis, bleeding gums

The authors declare no conflict of interest.

**Olga S. GILEVA** ORCID ID 0000-0002-4289-6285

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
o.s.gileva@yandex.ru

**Vladimir V. SADOVSKI** ORCID ID 0000-0003-1793-7222

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, CEO, JSC «National Institute for Research and Adaptation of Marketing Strategies (NIRAMS)», Moscow, Russia  
sadovskiy@bk.ru

**Lyudmila A. ERMOLAEVA** ORCID ID 0000-0002-6329-5905

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia  
e9573821@yandex.ru

**Tatiana V. LIBIK** ORCID ID 0000-0002-9790-6700

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
libiktat@yandex.ru

**Margarita O. NIKOLAEVA** ORCID ID 0000-0001-5352-5175

Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia  
margoshka\_n@mail.ru

**Ekaterina S. MIKHAILOVA** ORCID ID 0000-0002-0835-7253

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University, St. Petersburg, Russia  
catpara72@mail.ru

**Maria A. SYCHEVA** ORCID ID 0009-0005-5143-0937

Assistant of the Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry, Academician Ye.A. Vagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
sycevam68@gmail.com

**Correspondence address: Tatiana V. LIBIK**

614990, Perm, str. Petropavlovskaya, 26, Department of Therapeutic and Preclinic Dentistry  
+7 (919) 4868111  
libiktat@yandex.ru

### For citation:

Gileva O.S., Sadovski V.V., Ermolaeva L.A., Libik T.V., Nikolaeva M.O., Mikhailova E.S., Sycheva M.A.  
CLINICAL EVALUATION OF CHRONIC SIMPLE MARGINAL GINGIVITIS TREATMENT EFFICACY WITH THE USE OF SPRAY AGAINST GUM BLEEDING «DENTABALANCE®» SYNBIOTIC COMPLEX INCLUDING LYSATE FROM STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS AND PREBIOTICS (MULTICENTER CLINICAL TRIAL)

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 51-58. (In Russ.)

© Gileva O.S. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-51-58

Received 30.06.2023. Accepted 21.07.2023

## Введение

Эпидемиологические исследования, проводимые под эгидой ВОЗ в различных странах мира, свидетельствуют о наличии признаков воспаления в тканях пародонта у 95% взрослого и 80% детского населения планеты [6, 16, 19]. Воспалительные заболевания пародонта (ВЗП) относятся к числу основных стоматологических заболеваний человека и по-прежнему сохраняют статус актуальной медико-социальной проблемы в связи с сохраняющимся высоким уровнем распространенности в различных популяциях, выраженностью местных клинических проявлений, склонностью к хронизации пародонтального воспаления с вовлечением в патогенез различных иммунных механизмов, негативным влиянием на системное здоровье и качество жизни пациента [3]. В последние годы у населения РФ зафиксирована тенденция к нарастанию частоты выявления развившихся форм ВЗП (пародонтита), в том числе у лиц молодого возраста, что указывает на низкое качество профилактики, диагностики и лечения ранних стадий патологии (гингивита), а также на недостаточно высокую комплаентность пациента к поддержанию необходимого уровня гигиены полости рта (ГПР). В структуре ВЗП у молодого населения РФ преобладает хронический катаральный (генерализованный или локализованный) гингивит, обусловленный микробной биопленкой, наиболее ранним и высокоспецифичным симптомом которого является кровоточивость десен. Выявление симптома кровоточивости десен признано критически важным тестом для ранней диагностики пародонтального воспаления и контроля эффективности противовоспалительной терапии гингивита [17].

Современная пародонтология рассматривает развитие ВЗП как результат дисбаланса между микрофлорой полости рта (микробными биопленками) и иммунным ответом макроорганизма на бактериальное воздействие, модифицируемыми различными факторами риска (коморбидная системная патология, генетическая предрасположенность, вредные привычки и др.) [8, 9].

Ранняя диагностика и своевременное эффективное лечение гингивита остаются труднодостижимыми, а патогенетические подходы к лечению ВЗП не всегда реализуемы на практике. Далеко не все рекомендуемые лекарственные препараты способны воздействовать на ключевые звенья патогенеза пародонтального воспаления, проявлять комплексное противовоспалительное, противомикробное и антиоксидантное действие, восстанавливать нарушенные микробиоценоз и микроциркуляцию, способствовать регенерации поврежденных тканей. Существующая концепция базовой антибактериальной терапии ВЗП существенно изменяется, учитывая их многофакторный генез, частое выявление в биопленках нетипичных, резистентных

к традиционной антимикробной терапии микробных ассоциаций (микст-формы ВЗП), а также развитие дисбиоза в полости рта и пищеварительной системе при нерациональной антибактериальной, противовоспалительной или иммунной терапии. Развитие ВЗП на фоне дисбиотических изменений в полости рта — снижения количества представителей нормофлоры, нарастания активности условно-патогенных форм, появления пародонтопатогенов — предопределяет целесообразность и патогенетическую направленность включения в комплекс лечения гингивита экологически чистых и физиологически оправданных, безопасных и эффективных препаратов биотерапевтического действия — про- и симбиотиков, фагов, а также различных фитокомпозиций [1, 4, 5, 7, 10–13, 15]. Поиск новых, более эффективных, адаптированных к специфике стоматологического приема и домашней терапии лекарственных форм про- и синбиотиков составляет устойчивый тренд современной стоматологии последнего десятилетия [2]. Сегодня разработка и внедрение в практическую стоматологию отечественных про(син)биотических препаратов оправданы и с позиций импортозамещения. Объем и качество исследований, отражающих эффективность применения различных схем лечения гингивита с использованием различных пробиотиков, в различных составах и лекарственных формах (р-ры для орошения/инсталляций, таблетки для разжевывания, гели для аппликаций), нарастают. Востребованы данные по оценке клинической эффективности и преимуществ применения нового отечественного препарата — спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс в отечественной пародонтологической практике.

**Цель работы** — оценить в динамике клиническую эффективность и безопасность применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus Thermophilus* лизат и пребиотики для лечения и гигиенического ухода за полостью рта у пациентов с хроническим простым маргинальным гингивитом.

## Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на клинических базах кафедры терапевтической стоматологии и протезтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера Минздрава России, кафедры терапевтической стоматологии СПбГУ в период с апреля по июнь 2023 года, с соблюдением принципов доказательной медицины и правил качественной клинической практики (GCP).

Научный дизайн пилотного открытого проспективного нерандомизированного клинического исследования одобрен решениями Локальных этических комитетов, реализован по единому протоколу 6-ю квалифицированными врачами-терапевтами-стомато-

логами с высоким уровнем профессиональных компетенций в области пародонтологии. Группа наблюдения из числа 99 пациентов (42 мужчины и 57 женщин в возрасте 20–33 лет) с проявлениями хронического простого маргинального гингивита (ХПМГ) (K05.10 по МКБ-10) сформирована методом стратифицированной рандомизации из числа лиц, проходящих периодические профилактические осмотры у врача-стоматолога, и пациентов, обратившихся с целью терапевтической санации полости рта и завершивших ее в части лечения кариеса зубов и его осложнений.

Критерии включения в исследование: лица обоих полов в возрасте от 18 до 35 лет; добровольное информированное согласие пациента на участие в исследовании, подтвержденное документально; наличие клинических признаков хронического катарального воспаления десны; наличие не менее 20 естественных зубов при отсутствии кариозных зубов и неудовлетворительных реставраций; отсутствие системной патологии в стадии декомпенсации.

Критерии невключения: пожилой и старческий возраст; беременность, лактация; прием антимикробных препаратов для лечения системной или стоматологической патологии; наличие декомпенсированных форм системной патологии; наличие заболеваний слизистой оболочки рта и развившихся форм зубочелюстных аномалий; прохождение ортодонтического/ортопедического стоматологического лечения в период исследования.

Клиническую оценку состояния пародонта и ГПР проводили в динамике на следующих точках отсчета: исходно, до начала лечения гингивита; через неделю по завершении лечения (непосредственные результаты); через 4 недели после лечения (ближайшие результаты).

Исходно у пациента оценивали клиническое состояние пародонта (жалобы, объективная картина), подтверждая диагноз ХПМГ по жалобам, объективным признакам с расчетом индекса кровоточивости десен ВоР по Ainamo, Bay, 1975) [14] для интерпретации наличия и протяженности гингивита по результатам легкого зондирования десневой борозды пародонтологическим зондом в проекции четырех поверхностей зубов. Индекс рассчитывали по формуле:

$$\text{ВоР (\%)} = \frac{\text{Кол-во кровоточащих участков десны}}{\text{Кол-во зондируемых участков десны}} \times 100\%;$$

В соответствии с рекомендациями Европейской федерации пародонтологов (EFP) [18], значения индекса ВоР менее 10% отражали «клинически здоровую десну»,  $10\% \leq \text{ВоР} \leq 30\%$  — наличие локализованного гингивита, а  $\text{ВоР} > 30\%$  — генерализованного катарального воспаления в десне.

Для характеристики гигиенического состояния полости рта рассчитывали упрощенный индекс

Грина–Вермилльона (ОНИ-S, 1964), оценивая площадь поверхности зуба (1.6, 2.6 — щечной, 1.1, 3.1 — губной, 3.6, 4.6 — язычной) по критериям: 0 — отсутствие налета/камня; 1 — отложения до 1/3 поверхности зуба; 2 — отложения от 1/3 до 2/3 поверхности зуба; 3 — отложения более чем на 2/3 поверхности коронки. Индекс ОНИ-S рассчитывали по формуле:

$$\text{ОНИ-S} = \frac{\sum 3\text{Н}}{n} + \frac{\sum 3\text{К}}{n},$$

где n — кол-во зубов, 3Н — зубной налет, 3К — зубной камень.

В динамике наблюдения на точках отсчета рассчитывали «очищающий» эффект применения лечебно-гигиенического комплекса с использованием спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс по формуле:

$$\text{Очищающий эффект (\%)} = [100 \times (\text{ИГ}_0 - \text{ИГ}_n) / \text{ИГ}_0],$$

где  $\text{ИГ}_0$  — цифровой показатель индекса в начале исследования, в первое посещение пациента;  $\text{ИГ}_n$  — цифровой показатель индекса через n-число недель исследования (через 1 неделю и через 4 недели от начала лечения).

Аналогичным образом по этапной динамике индекса ВоР определяли непосредственные и ближайшие результаты противовоспалительного (соответственно динамике симптома кровоточивости десен) действия спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®».

Пациента знакомили с механизмом действия и преимуществами применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus Thermophilus* лизат и пребиотики, дополненного активными компонентами многофункционального действия, для профилактики и лечения гингивита и ГПР. Спрей от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс (АО «Бинергия», Российская Федерация) позиционирован как средство ГПР в соответствии с ГОСТ Р 51577-2000 «Средства гигиены полости рта жидкие. Общие технические условия» [Основной государственный регистрационный номер 10750010031175; декларация о соответствии от 21.05.21 (до 18.05.26), Евразийский экономический союз].

Механизм противовоспалительного, антигеморрагического, очищающего и нормализующего микробиоценоз полости рта действия спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» определяют входящие в его состав:

- запатентованный синбиотический комплекс — лизат культуры *S. Thermophilus*, способствующий нормализации микробиоценоза полости рта за счет предотвращения роста и размножения

патогенных микроорганизмов в пародонт-ассоциированных биотопах полости рта;

- байкалин (на основе шлемника байкальского), обладающий противовоспалительным (за счет повышения активности макрофагов и регуляции активности провоспалительных хемокинов), антиоксидантным и, по некоторым данным, противоаллергическим, антибактериальным и антитромботическим действием;
- хондроитин сульфат, противовоспалительные и регенерирующие эффекты которого усилены иммуномодулирующей активностью глюкозамина;
- хитозан, облегчающий диффузию хондроитина и глюкозамина в ткани пародонта и слизистой оболочки рта;
- L-аргинин, незаменимая аминокислота, участвующая в построении белков, обладающая противовоспалительным и антиоксидантным действием, способствующая ранозаживлению, восстановлению белковой матрицы эмали;
- лизин — незаменимая аминокислота, участвующая в построении белков всех тканей полости рта (эмаль, кость, пародонт и др.), проявляющая ранозаживляющее, противовоспалительное, и, по некоторым данным, противовирусное и антиаллергическое действие;
- солодка (глицерризин) с противовоспалительным и противоаллергическим действием (за счет модуляции выработки макрофагами провоспалительных цитокинов), антиоксидантной и спазмолитической активностью, а также проявляющая протекторные свойства по отношению к эмали зуба (противокариозное действие);
- повидон — антисептическое, противогрибковое антипротозойное средство с выраженными сорбционными свойствами.

После постановки диагноза ХПМГ и оценки уровня ГПР у пациента проводили ее коррекцию с контролем гигиенических навыков, информировали пациента о преимуществах и механизмах действия спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс, обучали методике его применения для индивидуальной ГПР в домашних условиях, осуществляли комплекс дополнительных мероприятий по повышению комплаентности пациента к поддержанию высокого уровня ГПР. Обращали внимание пациента на механизм действия и преимущества оригинального лечебно-гигиенического средства. Алгоритмирована методика применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс у пациентов с ХПМГ: после стандартной чистки зубов спрей от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс распыляется непосредственно в полость рта и распределяется языком по поверхности доступных участков слизистой и пародонта.

Орошения рекомендуется проводить не более 2-х раз в день, утром и вечером, после приема пищи.

В процессе исследования, при использовании спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс для гигиенического ухода за полостью рта, пациенты и врачи-стоматологи фиксировали (при наличии таковых) возможные побочные эффекты.

Статистическая обработка результатов исследования проведена методами параметрической статистики с расчетом среднего арифметического (M), стандартной ошибки среднего (m), медианы (Me), 25% и 75% квартилей (IQR), а также определена достоверность различий по t-критерию Стьюдента для связанных совокупностей.

### Результаты исследования и их обсуждение

Исходно у подавляющего большинства (95,9%) обследованных пациентов выявляли локализованный ХПМГ, индекс ВоР составил  $17,09 \pm 1,13\%$ . Жалобы на кровоточивость десны при чистке зубов предъявляли только 28,3% пациентов. В таблице 1 отражена динамика показателей индекса кровоточивости (ВоР) на этапах наблюдения.

Таблица 1

#### Динамика показателей индекса кровоточивости (ВоР) в группе наблюдения (M ± m,%)

Table 1. Dynamics of indicators of the bleeding index (BoP) in the observation group (M ± m, %)

| Кровоточивость при зондировании (BoP) (Айнато, Вау, 1975), % |                 |                 |
|--|-----------------|-----------------|
| Точки наблюдения   |                 |                 |
| До начала лечения  | Через 7 дней    | Через 28 дней   |
| $17,09 \pm 1,13$   | $9,44 \pm 0,77$ | $6,28 \pm 0,56$ |

Высокие непосредственные результаты лечения гингивита с использованием спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс (через 7 дней после начала лечения) отражало достоверное ( $p < 0,001$ ) снижение (на 44,7%) индекса ВоР до  $9,44 \pm 0,77\%$ , среднегрупповые значения которого приближались к показателям «клинически здоровой десны» (ВоР < 10%). Активная положительная динамика показателя кровоточивости десен объективизировала выраженное противовоспалительное действие используемого лечебно-гигиенического комплекса. К заключительному этапу наблюдения, по завершении 4-х недель регулярного применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс с активными компонентами, среднегрупповой показатель ВоР составил  $6,28 \pm 0,56\%$ , дополнительно снизившись на 33,5% ( $p < 0,001$ ). Таким образом, за весь период наблюдения среднегрупповые показатели индекса кровоточивости десны снизи-



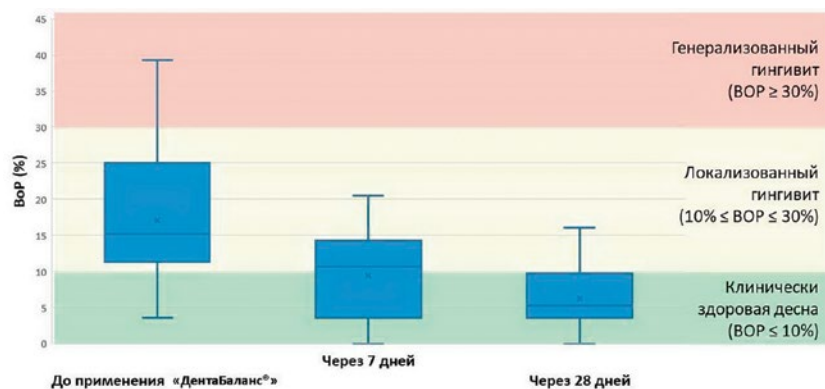


Рис. 1. Динамика показателей индекса кровоточивости BoP (%) и реструктуризация форм хронического простого маргинального гингивита (по протяженности воспаления)

Fig. 1. Dynamics of indicators of BoP bleeding index (%) and restructuring of chronic simple marginal gingivitis forms (according to the extend of inflammation)

лись относительно исходных данных на 63,25%. На этапах наблюдения у пациентов с гингивитом отмечена реструктуризация представительства его форм (локализованной/генерализованной) (рис. 1). Так, если в начале наблюдения генерализованные формы гингивита по индексу BoP выявляли у 4,1% пациентов, то через 7 дней после его начала ни у одного из пациентов показатель кровоточивости десны не отражал наличия генерализованного воспаления, а у 45,4% состояние пародонта по индексу BoP соответствовало таковому при «клинически здоровой десне». На заключительном этапе наблюдения у 20,2% пациентов при проведении пробы не было выявлено кровоточивости ни в одном из тестируемых участков десны, у 61,6% пациентов определялись единичные участки кровоточивости, а у 18,2% пациентов с исходно генерализованным катаральным воспалением десны отмечали локализованный гингивит легкой степени.

В таблице 2 представлена динамика показателей упрощенного индекса гигиены Грина–Вермиллиона при регулярном применении спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс.

Таблица 2

**Динамика упрощенного индекса гигиены Грина–Вермиллиона (ОНИ-S) в группе наблюдения (M ± m)**

Table 2. Dynamics of the simplified Green–Vermillion's oral hygiene index (OHI-S) in the observation group (M ± m)

| Индекс гигиены Грина–Вермиллиона |              |               |
|----------------------------------|--------------|---------------|
| Точки наблюдения                 |              |               |
| До начала лечения                | Через 7 дней | Через 28 дней |
| 3,14 ± 0,38                      | 2,61 ± 0,43  | 1,40 ± 0,17   |

Исходные значения индекса ОНИ-S (3,14 ± 0,38) практически у всех пациентов с гингивитом отражали низкий уровень гигиены полости рта. На втором

этапе наблюдения среднегрупповой индекс ОНИ-S достоверно снизился (до 2,61 ± 0,43), однако у большинства (60,6%) пациентов не достигал значений удовлетворительного уровня ГПР. В процессе проводимых мероприятий по повышению мотивированности пациента к достижению хорошего уровня ГПР, через 4 недели регулярного домашнего применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс среднегрупповой показатель гигиены полости рта ОНИ-S составил 1,40 ± 0,17, причем у 22,2% обследуемых соответствовал значениям «хорошего уровня» (ОНИ-S < 0,6), а у 71,7% — «удовлетворительного уровня» ГПР.

В целом (рис. 2), в динамике наблюдения у пациентов были отмечены положительные изменения в состоянии ГПР относительно исходных показате-

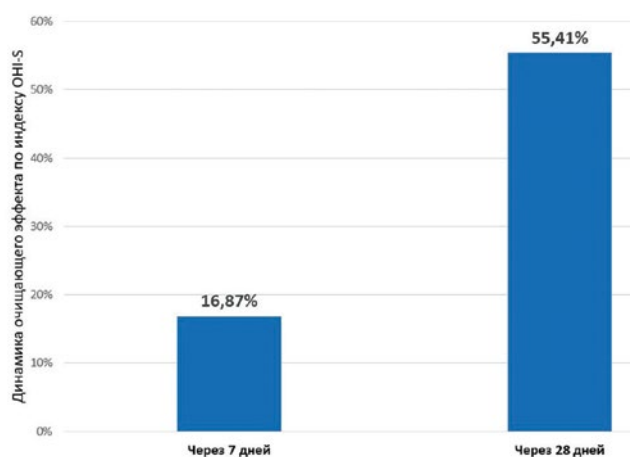


Рис. 2. Очищающий эффект при использовании спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс по упрощенному индексу гигиены Грина–Вермиллиона (ОНИ-S) на этапах наблюдения

Fig. 2. Cleansing effect after usage of the spray for bleeding gums «DentaBalance®» synbiotic complex according to the simplified Green–Vermillion Oral Hygiene Index (OHI-S) during observation period

телей, что проявилось повышением очищающего эффекта по индексу ОНІ-S с 16,87 до 55,41% соответственно к 7-му и 28-му дням наблюдения.

Все пациенты в группе наблюдения отмечали хорошую переносимость спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс, указывали на его хорошие органолептические свойства (приятный вкус и запах, ощущение свежести в полости рта после распыления аэрозоля), удобство и эстетичность применения, безболезненность процедуры, что можно рассматривать как значимый фактор повышения комплаентности пациента к поддержанию стоматологического здоровья. Данные объективного обследования тканей полости рта врачом-стоматологом и субъективных заключений пациента в динамике наблюдения свидетельствовали об отсутствии каких бы то ни было побочных эффектов и осложнений, проявляющихся в полости рта, на коже челюстно-лицевой области и видимых кожных покровах при регулярном использовании спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс, содержащего *Streptococcus Thermophilus* лизат и пребиотики. Полученные данные указывали на безопасность применения спрея в поликлинической стоматологической практике и при домашнем использовании.

Всесторонний анализ профиля активности основных компонентов спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс предоставляет врачу-стоматологу убедительное обоснование патогенетической направленности и целесообразности его применения в комплексе лечения пациентов с катаральным гингивитом, а также как дополнительного средства для индивидуальной ГПР. Возможность реализации этих свойств в жидкой форме спрея облегчает топическую доставку его активных ингредиентов к пораженным тканям пародонта и микробным биопленкам, обеспечивает порционную подачу струи аэрозоля (возможность дозирования), эргономичность лечебно-гигиенической процедуры, удобство применения пациентом в режиме домашней терапии и как средства индивидуальной ГПР. Получение пациентом полноценной информации о пользе и преимуществах применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс как дополнительного эффективного средства для гигиенического ухода за полостью рта (устные беседы, выдача памятки по уходу за полостью рта с использованием спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс и др.), отработка под руководством врача-стоматолога навыка его использования в домашних условиях могут рассматриваться как действенные меры по повышению приверженности стоматологического пациента к поддержанию результатов лечения и ГПР.

## Выводы

Включение спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс, содержащего *Streptococcus Thermophilus* лизат и пребиотики с активными компонентами, в лечебно-гигиенический комплекс пациентов с ХПМГ обеспечивает противовоспалительный эффект, объективизированный достоверным, прогрессирующим на этапах наблюдения, снижением индекса кровоточивости десен (ранний высокоспецифичный индикатор воспаления в тканях десны) ВоР (на 44,7% к 7-му и на 33,5% дополнительно к 28-му дням наблюдения).

Разработанный алгоритм применения спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс для ухода за полостью рта пациентов с катаральным гингивитом легко реализуем в режимах домашней терапии, собственно методика использования спрея для орошения полости рта не сложна, эргономична, не продолжительна по времени, позволяет обеспечить топическую порционную доставку активных ингредиентов к пораженным тканям полости рта.

Целесообразность включения в комплекс индивидуальной гигиены полости рта пациентов с катаральным гингивитом спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс подтверждена достоверно положительной динамикой показателей гигиенического Грина–Вермиллона (ОНІ-S) к заключительному этапу наблюдения у 94% пациентов; на этапах наблюдения отмечен высокий очищающий эффект индивидуальной гигиены полости рта с использованием спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс (соответственно с 16,87 до 55,41%).

Результаты краткосрочного клинического исследования свидетельствуют, что при ежедневном двукратном орошении полости рта спреем от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс не зафиксированы случаи проявления раздражающего, аллергизирующего, лихенизирующего и иного побочного действия этого гигиенического средства на ткани полости рта. Применение спрея от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс у пациентов с гингивитом оправдано с позиций клинической безопасности.

Выявленные преимущества использования аэрозольной формы синбиотического комплекса и активных ингредиентов в спрее от кровоточивости десен «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс (хорошие органолептические свойства, эргономичность, удобство, комфортность и эстетичность применения, атравматичность процедуры орошения слизистой мягкой струей аэрозоля) оцениваются пациентом и врачом-стоматологом как фактор повышения приверженности к поддержанию достигнутого уровня ГПР и стоматологического здоровья в целом.

## Литература/References

1. Багдасарян Н.П., Еричев В.В., Овчаренко Е.С., Аксенова Т.В., Ермошенко Л.С., Карапетов С.А. Коррекция цитокинового баланса и микробиоценоза полости рта пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта при помощи пробиотиков. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2019;21(10):42-52. [N.P. Bagdasaryan, V.V. Eriчев, E.S. Ovcharenko, T.V. Aksenova, L.S. Ermoshenko, S.A. Karapetov. Correction of cytokine balance and microbiocenosis of the oral cavity of patients with chronic inflammatory diseases of periodont with the help of probiotics. Medical & pharmaceutical journal "Pulse". 2019;21(10):42-52. <https://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2019-21-10-42-52>]
2. Гилева О.С. Консервативно-профилактическая стоматология: современные тренды развития. Пермский медицинский журнал. 2018;35(6):61-72. [O.S. Gileva. Conservative-and-preventive stomatology: modern trends of development. Perm Medical Journal. 2018;35(6):61-72. (In Russ.). <https://doi.org/10.17816/pmj35661-72>]
3. Гилева О.С., Либик Т.В., Сычева М.А., Немова Е.М., Куклин Н.С. Клинико-социологическая оценка качества лечения заболеваний пародонта у больных с коморбидной патологией аутоиммунного генеза. Сибирский стоматологический форум. Инновационные подходы к образованию, науке и практике в стоматологии. Труды XVII Всероссийской научно-практической конференции «Актуальные вопросы стоматологии» (Красноярск, 1-2 марта 2023 г.). Красноярск : Версо. 2023:29-32. [O.S. Gileva, T.V. Libik, M.A. Sycheva, E.M. Nemova, N.S. Kuklin. Clinical and sociological assessment of the quality of treatment of periodontal diseases in patients with comorbid pathology of autoimmune genesis. Siberian Dental Forum. Innovative approaches to education, science and practice in dentistry. Proceedings of the XVII All-Russian Scientific and Practical Conference «Actual Issues of Dentistry» (Krasnoyarsk, March 1-2, 2023). Krasnoyarsk: Verso. 2023:29-32. (In Russ.).]
4. Кисельникова Л.П., Тома Э.И. Перспективы применения пробиотиков для профилактики кариеса и заболеваний пародонта у детей. Эффективная фармакотерапия. 2021;17(12):24-28. [L.P. Kiselnikova, E.I. Toma. Prospects for the use of probiotics for the prevention of dental caries and periodontal disease in children. Effective Pharmacotherapy. 2021;17(12):24-28. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2021-17-12-24-28>
5. Ковалевский А.М., Латиф И.И., Ковалевский В.А. Эффективность применения при заболеваниях пародонта дополнительных жидких средств гигиены полости рта – ополаскивателей с экстрактами растений. Институт стоматологии. 2018;81(4):56-59. [A.M. Kovalevskiy, I.I. Latif, V.A. Kovalevskiy. Efficiency of application in case of periodontal diseases additional liquid oral hygiene products – rinses with plant extracts. The Dental Institute. 2018;81(4):56-59. (In Russ.).] <https://instom.spb.ru/catalog/article/12954/?view=pdf>
6. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н. Стоматологическая заболеваемость населения России. М.: Авторский тираж. 2019:304. [E.M. Kuz'mina, O.O. Yanushevich, I.N. Kuz'mina Dental morbidity of the population of Russia. M.: Author's edition. 2019:304. (In Russ.).] [https://rus.logobook.ru/prod\\_show.php?object\\_uid=2197681](https://rus.logobook.ru/prod_show.php?object_uid=2197681)
7. Лукичев М.М., Ермолаева Л.А. Использование бактериофагов и пробиотиков в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;78(1):84-87. [M.M. Lukichev, L.A. Ermolaeva. The use of bacteriophages and probiotics in complex treatment of inflammatory periodontal diseases. The Dental Institute. 2018;78(1):84-87. (In Russ.).] <https://instom.spb.ru/catalog/article/12006/?view=pdf>
8. Лукичев М.М., Ермолаева Л.А. Современные представления о роли микрофлоры в патогенезе заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;78(1):92-94. [M.M. Lukichev, L.A. Ermolaeva. Modern ideas about the role of microflora in pathogenesis of periodontal disease. The Dental Institute. 2018;78(1):92-94. (In Russ.).] <https://instom.spb.ru/catalog/article/12008/?view=pdf>
9. Орехова Л.Ю., Кудрявцева Т.В., Атрушкевич В.Г., Оксас Н.С., Косова Е.В., Вашнева В.Ю., Жаворонкова М.Д., Тачалов В.В., Лобода Е.С., Кучумова Е.Д., Лампусова В.Б. Системные факторы и болезни пародонта. Учебно-методическое пособие. Санкт-Петербург : Издательство Человек, 2020:64. [L.Yu. Orekhova, T.V. Kudryavceva, V.G. Atrushkevich, N.S. Oksas, E.V. Kosova, V.Yu. Vashneva, M.D. Zhavoronkova, V.V. Tachalov, E.S. Loboda, E.D. Kuchumova, V.B. Lampusova. Systemic factors and periodontal disease. Teaching aid. St. Petersburg: Man Publishing House, 2020:64. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=44498589>
10. Рабинович И.М., Гилева О.С., Акмалова Г.М., Маннапова Г.Р., Епишова А.А., Гимранова И.А. Опыт использования бактериофагов в комплексном лечении детей с афтозным стоматитом. Стоматология. 2022;101(6):22-27. [I.M. Rabinovich, O.S. Gileva, G.M. Akmalova, G.R. Mannapova, A.A. Epishova, I.A. Gimranova. Experience of using bacteriophages in the complex treatment of children with aphthous stomatitis. Dentistry. 2022;101(6):22-27. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat202210106122>
11. Рединова Т.Л., Зорин А.Ю., Биктимерова О.О., Тимофеева А.А., Третьякова О.В. Эффективность пробиотиков в лечении и профилактике стоматологических заболеваний. Проблемы стоматологии. 2016;12(1):50-55. [T. Redinova, A. Zorin, O. Biktimerova, A. Timofeeva, O. Tretyakova. The efficiency of probiotics in the treatment and prevention of dental diseases. The actual problems in dentistry. 2016;12(1):50-55. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2016-12-1-50-55>
12. Akram Z., Shafqat S.S., Aati S., Kujan O., Fawzy A. Clinical efficacy of probiotics in the treatment of gingivitis: A systematic review and meta-analysis // Aust Dent J. – 2020;65(1):12-20. doi: 10.1111/adj.12733. Epub 2019 Nov 29. PMID: 31682012.
13. Alkaya B., Laleman I., Kececi S., Ozcelik O., Cenk Haytac M., Teughels W. Clinical effects of probiotics containing Bacillus species on gingivitis: a pilot randomized controlled trial // J Periodontal Res. – 2017;52(3):497-504. doi: 10.1111/jre.12415.
14. Lang N.P., Joss A., Orsanic T., Gusberti F.A., Siegrist B.E. Bleeding on probing. A predictor for the progression of periodontal disease? // Journal of Clinical Periodontology. – 1986;13(6):590-596. doi:10.1111/j.1600-051x.1986.tb00852.x.
15. Montero E., Iniesta M., Rodrigo M., Marin M.J., Figuero E., Herrera D., Sanz M. Clinical and microbiological effects of the adjunctive use of probiotics in the treatment of gingivitis: A randomized controlled clinical trial // J Clin Periodontol. – 2017;44(7):708-716. doi: 10.1111/jcpe.1275.
16. Nazir M.A. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention // International Journal of Health Sciences. – 2017;11(2):72-80. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426403/>
17. Tonetti M.S., Chapple I.L., Jepsen S., Sanz M. Primary and secondary prevention of periodontal and peri-implant diseases: Introduction to, and objectives of the 11th european workshop on periodontology consensus conference // Journal of Clinical Periodontology. – 2015;42(16):S1-S4. DOI: 10.1111/jcpe.12382
18. Trombelli L., Farina R., Silva C.O., Tatakis D.N. Plaque-induced gingivitis: Case definition and diagnostic considerations // Journal of Clinical Periodontology. – 2018;45(20):S44-S67. DOI: 10.1111/jcpe.12939
19. World Health Organization. Regional office for Europe. Data and statistics. <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/oral-health/data-and-statistics>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-59-67  
УДК 616.311.2-002:616-091.8+577.161.22

## ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДЕСНЕ НА ПРЕДИМПЛАНТАЦИОННОМ ЭТАПЕ: АНАЛИЗ СЕРИИ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ

Куликов А. С., Жадько С. И., Романенко И. Г., Кривенцов М. А.

*Институт «Медицинская академия имени С. И. Георгиевского» — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*

### Аннотация

Предшествующий имплантации воспалительный процесс в тканях десны и/или пародонта представляет существенным фактором риска, провоцирующим нарушение остеоинтеграции с отторжением имплантата на ранних или поздних сроках вследствие развития периимплантационного мукозита с последующим периимплантитом. В связи с этим чрезвычайно актуальной остается задача поиска высокоинформативных маркеров, как морфологических и лабораторных, так и молекулярно-генетических, позволяющих прогнозировать риск развития периимплантита в различных популяциях. Не менее актуальной задачей является и поиск эффективных средств адьювантной терапии и профилактики воспалительных осложнений после дентальной имплантации. **Целью** данного исследования явилась комплексная гистопатологическая оценка состояния десны путем проведения биопсии на этапе перед имплантацией в серии клинических случаев.

В серии клинических случаев (25 пациентов) с использованием описательного гистологического метода был проведен гистопатологический анализ биопсийных образцов десны, полученных на этапе установки имплантата. Данные описательного гистологического анализа дополнились результатами иммуногистохимического исследования на предмет экспрессии рецепторов к витамину D (VDR) в тканях десны и клетках воспалительной инфильтрации.

По результатам описательного гистопатологического анализа, в 7 из 25 случаев (28%) в тканях десны беззубого участка челюсти в области дефекта зубного ряда были выявлены явления хронического воспаления, проявляющиеся в лимфоцитарной или смешанной лимфогистиоцитарной инфильтрации. В качестве других значимых гистопатологических изменений выступали изменения со стороны эпителия десны, а также нарушения со стороны сосудов микроциркуляторного русла. Иммуногистохимический анализ продемонстрировал наличие выраженной ядерной и/или цитоплазматической экспрессии VDR как в эпителии, так и в клетках воспалительного инфильтрата вне зависимости от возраста/пола пациентов или выраженности воспалительных изменений в тканях десны.

Полученные результаты представляют интерес для дальнейшего изучения поражений тканей десны/пародонта на этапе перед имплантацией, могут способствовать идентификации биомаркеров последующего развития периимплантита, а также предоставляют фундаментальное обоснование применения витамина D в качестве профилактического или терапевтического адьювантного средства.

**Ключевые слова:** десна, морфология, воспаление, рецептор к витамину D, дентальная имплантация

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Алексей Сергеевич КУЛИКОВ** ORCID ID 0000-0003-3453-5030

*ассистент кафедры стоматологии факультета подготовки медицинских кадров ВК и ДПО, Институт «Медицинская академия имени С. И. Георгиевского» — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*  
easjukulikov@gmail.com

**Сергей Игоревич ЖАДЬКО** ORCID ID 0000-0003-1622-1131

*д.м.н., профессор, зав. кафедрой ортопедической стоматологии, Институт «Медицинская академия имени С. И. Георгиевского» — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*  
profsirh@gmail.com

**Инесса Геннадьевна РОМАНЕНКО** ORCID ID 0000-0003-3678-7290

*д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии факультета подготовки медицинских кадров ВК и ДПО, Институт «Медицинская академия имени С. И. Георгиевского» — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*  
romanenko-inessa@mail.ru

**Максим Андреевич КРИВЕНЦОВ** ORCID ID 0000-0001-5193-4311

*д.м.н., профессор, зав. кафедрой патологической анатомии с секционным курсом, Институт «Медицинская академия имени С. И. Георгиевского» — структурное подразделение Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского, г. Симферополь, Россия*  
maksimkgmi@mail.ru

**Адрес для переписки: Инесса Геннадьевна РОМАНЕНКО**

295051, Республика Крым, г. Симферополь, б-р Ленина, 5/7  
кафедра стоматологии факультета подготовки медицинских кадров ВК и ДПО  
Института «Медицинская академия имени С.И. Георгиевского»  
+7 (978) 8330643  
romanenko-inessa@mail.ru

### Образец цитирования:

Куликов А. С., Жадько С. И., Романенко И. Г., Кривенцов М. А.  
ГИСТОПАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДЕСНЕ НА ПРЕДИМПЛАНТАЦИОННОМ ЭТАПЕ: АНАЛИЗ СЕРИИ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ.  
Проблемы стоматологии. 2023; 2: 59-67.  
© Куликов А. С. и др., 2023  
DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-59-67

Поступила 16.07.2023. Принята к печати 01.08.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-59-67

## PRE-IMPLANTATION GINGIVAL HISTOPATHOLOGICAL CHANGES: CLINICAL CASE SERIES

**Kulikov A.S., Zhad'ko S.I., Romanenko I.G., Kriventsov M.A.**

*Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia*

### Annotation

An inflammatory process in the gingival and/or periodontal tissues prior to implantation seems to be a significant risk factor contributing to impaired osteointegration with implant rejection in the early or late stages due to the development of periimplantation mucositis followed by periimplantitis. In this regard, the task of searching for highly informative markers, both morphological and laboratory, as well as molecular genetic markers, remains extremely relevant, allowing predicting the risk of developing periimplantitis in various populations. An equally urgent task is the search for effective means of adjuvant therapy and prevention of inflammatory complications after dental implantation. **The aim of this study** was a comprehensive histopathological assessment of the state of the gingiva by biopsy at the stage before implantation in a clinical case series.

In a clinical case series (25 patients), using a descriptive histological method, a histopathological analysis of gingival biopsy samples obtained at the stage of implant placement was performed. The data of the descriptive histological analysis were supplemented by the results of an immunohistochemical study for the expression of vitamin D receptors (VDR) in the gingival tissues and inflammatory infiltration cells.

According to the results of a descriptive histopathological analysis, in 7 out of 25 cases (28%) in the gingival tissues of the edentulous area of the jaw in the area of the included defect of the dentition, the phenomenon of less or more pronounced chronic inflammation was revealed, manifested in lymphocytic or mixed lymphohistiocytic infiltration. Other significant histopathological changes were presented by the changes in the gingival epithelium, as well as disorders in the vessels of the microvasculature. Immunohistochemical analysis demonstrated the presence of a strong nuclear and/or cytoplasmic expression of VDR both in the epithelium and cells of the inflammatory infiltrate, regardless of the age and gender of the patients or the severity of inflammatory changes in the gingival tissues.

The results of the pilot analysis of clinical case series are of interest for further study of pre-implantation gingival or periodontal lesions, and may help identify biomarkers of the subsequent development of periimplantitis, as well also provide a fundamental rationale for the use of vitamin D as a prophylactic or therapeutic adjuvant.

**Keywords:** *gingiva, morphology, inflammation, vitamin D receptor, dental implantation*

The authors declare no conflict of interest.

**Alexey S. KULIKOV** ORCID ID 0000-0003-3453-5030

*Assistant of Dentistry Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia*  
easykulikov@gmail.com

**Sergey I. ZHAD'KO** ORCID ID 0000-0003-1622-1131

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of Orthopedic Dentistry Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia*  
profsirh@gmail.com

**Inessa G. ROMANENKO** ORCID ID 0000-0003-3678-7290

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of Dentistry Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia*  
romanenko-inessa@mail.ru

**Maxim A. KRIVENTSOV** ORCID ID 0000-0001-5193-4311

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of Pathomorphology Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia*  
maksimgmu@mail.ru

**Correspondence address: Inessa G. ROMANENKO**

*295051, Republic of Crimea, Simferopol, Lenina boulevard, 5/7*

*Dentistry Department, Medical Academy named after S.I. Georgievsky of V.I. Vernadsky Crimean Federal University*

*+7 (978) 8330643*

*romanenko-inessa@mail.ru*

**For citation:**

*Kulikov A.S., Zhad'ko S.I., Romanenko I.G., Kriventsov M.A.*

*PRE-IMPLANTATION GINGIVAL HISTOPATHOLOGICAL CHANGES: CLINICAL CASE SERIES*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 59-67. (In Russ.)*

© Kulikov A.S. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-59-67

Received 16.07.2023. Accepted 01.08.2023

## Введение

На протяжении последних трех десятилетий дентальная имплантация все чаще выступает в качестве альтернативы различным ортопедическим конструкциям. При этом в целом ряде клинических исследований было продемонстрировано, что восстановление зубного ряда с помощью имплантатов имеет достаточно благоприятный долгосрочный прогноз с высокой вероятностью остеоинтеграции зубного имплантата [1, 2]. Несмотря на это, хотя дентальная имплантация, в целом, ассоциирована с высоким уровнем успеха и достижения желаемых результатов, в этой области по-прежнему имеются проблемы и актуальные научно-практические задачи, связанные, прежде всего, с вопросами прогнозирования и профилактики отторжения имплантатов. Раннее отторжение имплантата большинство исследователей связывает с качеством костной ткани альвеолярного отростка челюсти, хирургической травмой, контаминацией бактериальной флорой, а также с наличием таких системных заболеваний, как сахарный диабет [3]. Причины, связанные со случаями позднего отторжения имплантата и нарушениями остеоинтеграции, изучены в меньшей степени и включают в себя целый ряд факторов, как экзогенных, так и эндогенных, обусловленных в первую очередь особенностями иммунной реактивности реципиента [4].

В качестве одного из подобных факторов большинство исследователей рассматривает явления пародонтита в анамнезе с сохранением очага хронического воспаления в мягких тканях даже спустя значительное время после утраты зуба. Реактивация хронического очага воспаления в условиях хирургического вмешательства и установки инородного тела (имплантата) может сопровождаться развитием периимплантационного мукозита, а в последующем — периимплантита, что в значительной степени снижает шансы успешной остеоинтеграции [5, 6]. В исследованиях было показано, что микробиота, ассоциированная с перимплантитом, соответствует той, которая характерна для пациентов с запущенными формами пародонтита, хотя и подвержена индивидуальным вариациям [7, 8]. Установлено, что у пациентов с частичными дефектами зубных рядов микроорганизмы в пародонтальных десневых карманах могут выступать в качестве резервуара для последующей поддесневой колонизации тканей вокруг имплантата. В качестве подтверждения этого были получены данные, указывающие на пре-

обладание у пациентов с периимплантитом таких микроорганизмов, как *Actiobacillus actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia*, характерных для активного воспаления тканей пародонта, чего не наблюдалось у пациентов с успешной дентальной имплантацией [9].

В связи с этим чрезвычайно актуальной остается задача поиска высокоинформативных маркеров, как морфологических и лабораторных, так и молекулярно-генетических, позволяющих прогнозировать риск развития периимплантита в различных популяциях. Не менее актуальной задачей является и поиск эффективных средств адьювантной терапии и профилактики воспалительных осложнений после дентальной имплантации. В отношении этого, исходя из имеющихся теоретических предпосылок, а также данных ряда экспериментальных и клинических исследований, в качестве перспективного адьювантного средства профилактики и терапии периимплантационного мукозита и периимплантита рассматриваются агонисты рецептора витамина D, как селективные, так и неселективные [10, 11], реализующие свои эффекты как по геномному, так и по внегеномному пути с точками приложения на клетках-эффекторах иммунного ответа и регенераторном потенциале мягких тканей и кости [12].

Исходя из вышесказанного, целью данного пилотного исследования, основанного на серии клинических случаев, явилась комплексная гистопатологическая оценка состояния десны путем проведения биопсии на этапе перед имплантацией на предмет выявления признаков хронического очага воспаления, а также выраженности и локализации иммуногистохимической экспрессии рецепторов к витамину D в тканях десны.

## Материалы и методы

Исследование проведено с использованием биопсийных образцов десны, полученных у пациентов в рамках первого этапа постановки дентального имплантата на беззубом альвеолярном крае верхней или нижней челюсти в области включенного или концевое дефекта зубного ряда. Критериями включения пациентов в серию клинических случаев выступали:

- возраст от 35 до 60 лет, включительно;
- наличие единичного или комбинированного включенного или концевое дефекта зубного ряда на верхней или нижней челюсти (частичное отсутствие зубов [частичная вторичная адентия]) (код МКБ-10: K08.1);

- удовлетворительное состояние гигиены полости рта;
- наличие подписанного информированного согласия на участие в исследовании.
- Критериями исключения пациентов из серии клинических случаев выступали:
- наличие острого воспалительного процесса в области хирургического вмешательства;
- наличие явлений генерализованного хронического пародонтита (код МКБ-10: K05.31);
- наличие выраженной системной патологии; курение.

После подписания пациентами формы информированного согласия проводилась комплексная оценка стоматологического статуса, включая оценку состояния десны в области предполагаемой дентальной имплантации. При необходимости пациентам выполнялась санация полости рта, включая процедуры профессиональной гигиены с удалением наддесневых и поддесневых зубных отложений.

В общей сложности, в серию клинических случаев было включено 25 пациентов, удовлетворяющих указанным выше критериям отбора. Комплекс лечебно-диагностических мероприятий и взятие биопсийных образцов осуществлялись в период с апреля по июнь 2023 года. От каждого пациента, даже при условиях одномоментной установки нескольких имплантатов, осуществлялось взятие одного биопсийного образца десны. Взятие образца осуществляли путем инцизионной биопсии.

Биопсийные образцы десны размерами около 2x2 мм фиксировали в нейтральном забуференном 10% формалине в течение 24–48 часов с последующей гистологической обработкой с использованием гибридного гистологического процессора Logos (Milestone Medical, Италия) и модуля Leica EG1150 (Leica Biosystems, Германия). Гистологические срезы (~4 мкм) были получены из фиксированных в 10% формалине и залитых в парафин блоков с использованием автоматического ротационного микротомы Leica RM2255 (Leica Biosystems, Германия) и окрашены гематоксилином и эозином (ГЭ) для проведения описательного гистологического анализа.

Для иммуногистохимического выявления экспрессии рецептора витамина D (VDR) использовали фиксированные в формалине и залитые в парафин гистологические срезы толщиной 4 мкм. Окрашивание проводили с использованием полуавтоматического иммуногистостейнера BondMax (Leica Biosystems, Германия). Протокол окрашивания включал в себя депарафинизацию, термическую демаски-

ровку антигенов с использованием раствора Bond Epitope Retrieval 2 (Leica Biosystems, Германия) при значении pH = 9 на протяжении 20 минут при температуре 96 °С, блокирование пероксидазной активности, инкубацию с антителом на протяжении 15 минут при комнатной температуре и визуализацию с использованием системы детекции Bond Polymer Refine Detection system (Leica Biosystems, Германия). В качестве первичных антител использовали кроличьи IgG поликлональные антитела к VDR в разведении 1:200 (VDR Antibody, CSB-PA060063, Cusabio®, США). Для лучшей визуализации ядер клеток проводили дополнительную окраску гематоксилином по стандартной методике на протяжении 2 минут. Гистологические препараты сканировали с использованием гистосканера Aperio CS2 (Leica Biosystems, Германия) с последующим анализом цифровых изображений с использованием программного обеспечения Aperio ImageScope.

Интенсивность иммунореактивности (с использованием диаминобензидиновой метки), в случае наличия таковой, оценивали полуколичественным методом в качестве суммы общей интенсивности ядерного и/или цитоплазматического коричневого окрашивания в клеточной популяции в качестве слабоположительной или минимальной (+ или +/-), умеренно положительной (++) или выражено положительной (+++) реакции. В качестве положительного контроля выступали образцы почек человека, эпителиоциты проксимальных канальцев которых характеризовались выраженной положительной иммунореактивностью. В качестве внутреннего положительного контроля также выступали лимфоциты, присутствующие в том или ином количестве в изучаемых гистологических образцах и характеризующиеся выраженной положительной иммуногистохимической экспрессией VDR. В качестве негативного контроля выступали образцы, обработанные с отсутствием первичного антитела.

Морфологическая часть исследования проведена в центральной научно-исследовательской лаборатории Института «Медицинская академия им. С. И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского» на сертифицированном оборудовании, прошедшем метрологическую поверку.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью непараметрических методов описательной статистики, с использованием программного обеспечения

Statistica (версия 10, StatSoft, Inc.) и статистического пакета надстройки Microsoft Excel. Полученные данные описательного статистического анализа предоставляли в качестве медианы (Me), значений первого (Q1) и третьего (Q3) квартиля и межквартильного размаха (IQR).

Данное исследование проведено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации и в рамках одобренного локальным комитетом по биоэтике направления научно-исследовательской работы кафедры ортопедической стоматологии Института «Медицинская академия им. С. И. Георгиевского» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского». Все стоматологические лечебно-диагностические манипуляции осуществлялись в соответствии со стандартами и порядком оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях (приказ Министерства Здравоохранения РФ № 786н от 31.07.2020). В целях соблюдения конфиденциальности все персональные данные пациентов в рамках данного исследования были обезличены.

### Результаты

В серию клинических случаев было включено 25 пациентов, соответствующих критериям отбора и обратившихся за стоматологической помощью на предмет восстановления зубного ряда на нижней и/или верхней челюсти путем дентальной имплантации. После сбора демографических и анамнестических данных всем пациентам были проведены комплексные мероприятия по санации полости рта. Медиана (Me) возраста пациентов составляла 47 лет (Q1 41; Q3 54; IQR 13). Из 25 пациентов 14 пациентов были представлены лицами мужского пола (56%), 11 пациентов — лицами женского пола (44%). Исходя из анамнестических данных, медиана периода времени после утраты зуба (в области беззубого участка с биопсией десны) вследствие его удаления составляла 2 года (Q1 1; Q3 5; IQR 4). Преобладающей популяцией в выборке были пациенты с относительно недавней утратой зуба ( $\leq 1$  года) — 12 пациентов (48%). Обобщенные данные, касающиеся возраста, пола, класса дефекта зубного ряда и периода времени после утраты зуба, представлены в таблице 1.

В качестве преобладающих дефектов зубных рядов в рамках серии клинических случаев выступали дефекты 2 и 3 класса по Кеннеди. Расположение дефектов было распределено следующим образом: в области верхней челюсти — 5 пациентов (20%), в области

нижней челюсти — 8 пациентов (32%), сочетанные дефекты зубного ряда на верхней и нижней челюсти — 12 пациентов (48%).

При проведении осмотра перед инцизионной биопсией во всех случаях слизистая оболочка десны была бледно-розового цвета без каких-либо видимых патологических изменений. Полученные биопсийные образцы при микроскопическом исследовании характеризовались отсутствием аутолитических изменений при сохранении, в целом, типичной гистоархитектоники десны с наличием многослойного плоского неороговевающего эпителия и собственной пластинки слизистой оболочки.

В качестве наиболее распространенных гистопатологических изменений в полученных биоптатах десны выступали изменения со стороны многослойного плоского эпителия, представленные, в целом, в 21 из 25 проанализированных случаев (84%). Подобные изменения были представлены явлениями нарушения ороговения эпителия — гиперкератозом (в 8 из 25 случаев, 32%), а также дис- и паракератозом (в 5 из 25 случаев, 20%). Эпителий в большинстве случаев был утолщен и характеризовался явлениями выраженного в той или иной степени акантоза с глубоким врастанием эпителиальных гребней в подлежащую соединительнотканную пластинку десны (в 18 из 25 случаев, 72%) (рис. 1А). Также в большинстве изученных случаев отмечали фиброзные изменения со стороны собственной соединительнотканной пластинки десны.

В качестве наиболее значимых находок при проведении микроскопического исследования биоптатов выступали явления хронического воспаления в десне, выявленные в 7 из 25 случаев (28%) (случаи № 2, 4, 5, 17, 21, 24 и 25). Признаки воспалительной реакции характеризовались наличием в собственной соединительнотканной пластинке десны очагового или диффузного воспалительного инфильтрата с типичными изменениями со стороны сосудов микроциркуляторного русла, включая полнокровие, микротромбы и небольшие очаговые кровоизлияния (рис. 1Б). Скопления клеток воспалительного инфильтрата отмечали в области периваскулярных пространств, либо имело место их диффузное расположение в непосредственном контакте с базальной мембраной эпителия или даже проникновение в толщу эпителиального пласта (рис. 1В).

В качестве преобладающего варианта в собственной соединительнотканной пластинке десны выступал смешанный лимфогистиоцитарный инфильтрат (рис. 1Г). В ряде случаев



Таблица 1

**Сводные демографические и ключевые клинико-anamnestические данные пациентов, включенных в серию клинических случаев**

**Table 1. Summary demographic and key clinical and anamnetic data of patients included in the series of clinical cases**

| № пациента (n/n) | Возраст (полных лет) | Пол | Класс/подкласс дефекта зубного ряда по Кеннеди* | Период времени после утраты зуба (годы)† |
|------------------|----------------------|-----|---|--|
| 1                | 35                   | М   | 2 класс (ВЧ)                                    | ≤1                                       |
| 2                | 41                   | Ж   | 3 класс / 1 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | 3  |
| 3                | 55                   | М   | 2 класс (ВЧ)                                    | ≤1                                       |
| 4                | 43                   | М   | 3 класс / 1 подкласс (ВЧ)                       | 3  |
| 5                | 60                   | М   | 1 класс / 2 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | ≤1                                       |
| 6                | 54                   | Ж   | 2 класс / 1 подкласс (НЧ)                       | ≤1                                       |
| 7                | 37                   | М   | 3 класс (ВЧ)<br>2 класс (НЧ)                    | 12                                       |
| 8                | 41                   | Ж   | 3 класс (НЧ)                                    | 5  |
| 9                | 40                   | М   | 2 класс (ВЧ)<br>3 класс / 1 подкласс (НЧ)       | 2  |
| 10               | 56                   | Ж   | 2 класс / 2 подкласс (НЧ)                       | 3  |
| 11               | 44                   | Ж   | 1 класс / 1 подкласс (ВЧ)                       | ≤1                                       |
| 12               | 35                   | Ж   | 3 класс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)                    | 7  |
| 13               | 49                   | М   | 2 класс / 2 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | ≤1                                       |
| 14               | 51                   | М   | 3 класс / 1 подкласс (НЧ)                       | ≤1                                       |
| 15               | 55                   | Ж   | 3 класс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)                    | 3  |
| 16               | 60                   | М   | 2 класс / 2 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | 2  |
| 17               | 59                   | Ж   | 2 класс / 2 подкласс (НЧ)                       | ≤1                                       |
| 18               | 47                   | М   | 3 класс (НЧ)                                    | 5  |
| 19               | 44                   | М   | 3 класс (ВЧ)<br>2 класс (НЧ)                    | 10                                       |
| 20               | 48                   | Ж   | 3 класс (НЧ)                                    | ≤1                                       |
| 21               | 36                   | Ж   | 3 класс / 1 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | ≤1                                       |
| 22               | 45                   | М   | 2 класс (НЧ)                                    | ≤1                                       |
| 23               | 50                   | М   | 3 класс / 1 подкласс (ВЧ)<br>3 класс (НЧ)       | 7  |
| 24               | 38                   | Ж   | 3 класс (ВЧ)                                    | 5  |
| 25               | 48                   | М   | 2 класс / 3 подкласс (ВЧ)<br>2 класс (НЧ)       | ≤1                                       |

Примечания: \* — оценка класса / подкласса дефекта зубных рядов по Кеннеди представлена для верхней челюсти (ВЧ) и нижней челюсти (НЧ) (при наличии дефектов зубного ряда); † — период времени после утраты (удаления) зуба, в случае отсутствия нескольких зубов, указан в отношении конкретной беззубой области верхней или нижней челюсти, из которой осуществлялась биопсия десны

Notes: \* — assessment of the class / subclass of the defect of the dentition according to Kennedy is presented for the upper jaw (UJ) and the lower jaw (LW) (if defects in the dentition are present); † — the time period after the loss (extraction) of a tooth, in the case of the absence of several teeth, is indicated in relation to the specific edentulous area of the upper or lower jaw where gingival biopsy was performed

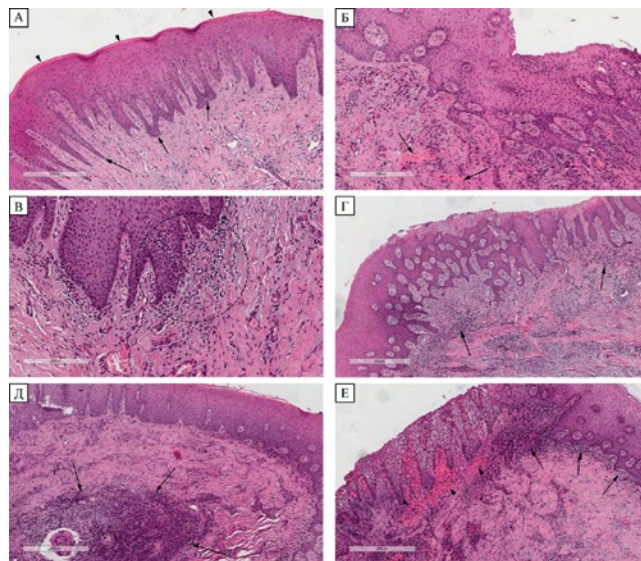


Рис. 1. А — участок десны с умеренными признаками гиперкератоза (указатели) и акантоза (стрелки) на фоне фибротических изменений собственной соединительнотканной пластинки. Клинический случай № 6, окраска — гематоксилин и эозин. Б — участок десны с явлениями субэпителиальной воспалительной инфильтрации, очагами небольших кровоизлияний (стрелки) и микротромбами. Клинический случай № 17, окраска гематоксилин и эозин. В — участок десны с очаговой лимфогистиоцитарной воспалительной инфильтрацией в поверхностных слоях собственной пластинки десны с активной миграцией лимфоцитов в толщу эпителия (пунктирная область). Клинический случай № 4, окраска — гематоксилин и эозин. Г — участок десны с явлениями умеренной очаговой лимфогистиоцитарной инфильтрации (стрелки) на фоне выраженных фибротических изменений собственной соединительнотканной пластинки. Клинический случай № 5, окраска — гематоксилин и эозин. Д — участок десны с массивной воспалительной лимфогистиоцитарной инфильтрацией в виде очага (стрелки) в глубоких слоях соединительнотканной пластинки. Клинический случай № 21, окраска — гематоксилин и эозин. Е — участок десны с массивной диффузной воспалительной лимфогистиоцитарной инфильтрацией (стрелки) с признаками выраженных гемодинамических нарушений (указатели) на фоне выраженного фиброза. Клинический случай № 2, окраска — гематоксилин и эозин

Fig. 1. A) Gingival area with moderate signs of hyperkeratosis (pointers) and acanthosis (arrows) against the background of fibrotic changes in the proper connective tissue plate. Clinical case No. 6. H&E stain. B) Gingival area with signs of subepithelial inflammatory infiltration, foci of small hemorrhages (arrows) and microthrombi. Clinical case No. 17. H&E stain. C) Gingival area with focal lymphohistiocytic inflammatory infiltration in the surface layers of the lamina propria with active migration of lymphocytes into the epithelium (dotted area). Clinical case No. 4. H&E stain. D) Gingival area with moderate focal lymphohistiocytic infiltration (arrows) against the background of pronounced fibrotic changes in the proper connective tissue plate. Clinical case No. 5. H&E stain. E) Gingival area with massive inflammatory lymphocytic infiltration in the form of a focus (arrows) in the deep layers of the connective tissue plate. Case No. 21. H&E stain. F) Gingival area with massive diffuse inflammatory lymphohistiocytic infiltration (arrows) with signs of severe hemodynamic disorders (arrows) and severe fibrosis. Clinical case No. 2. H&E stain

в воспалительном клеточном инфильтрате также присутствовал плазмноклеточный компонент. Характер воспалительной инфильтрации был представлен как очаговыми скоплениями, вплоть до формирования фолликулоподобных лимфоидных структур в глубоких слоях собственной соединительнотканной пластинки десны (рис. 1Д), так и выраженными диффузными, преимущественно, субэпителиальными скоплениями лимфоцитов и клеток моноцитарно-макрофагального ряда (рис. 1Е).

Во всех случаях, вне зависимости от выявленных гистопатологических изменений, включая случаи с признаками хронической воспалительной инфильтрации, полученные

биопсийные образцы десны характеризовались наличием иммуногистохимической реакции с анти-VDR антителом. Иммуногистохимическая экспрессия VDR варьировала от умеренной (в 5 из 25 случаев, 20%) (рис. 2А) до выраженной (в 20 из 25 случаев, 80%) (рис. 2Б).

Иммунопозитивный статус реакции с анти-VDR антителом был представлен как ядерным, так и цитоплазматическим/мембранным окрашиванием. Цитоплазматическая или мембранная реакция была характерна главным образом для эпителия десны с преимущественной экспрессией маркера со стороны клеток базального слоя. Ядерная экспрессия была характерна для клеток воспалительной инфильтрации и неизменно была выраженной, даже при наличии умеренной экспрессии VDR со стороны эпителия (рис. 2В). Во всех случаях с выявленной воспалительной инфильтрацией (случаи № 2, 4, 5, 17, 21, 24 и 25) клетки лимфоидного ряда и клетки моноцитарно-макрофагального ряда в собственной соединительнотканной пластинке десны характеризовались выраженной ядерной иммуногистохимической экспрессией VDR. При этом клетки стромального микроокружения и эндотелиоциты характеризовались отсутствием экспрессии VDR или лишь минимальной иммунореактивностью (рис. 2Г).

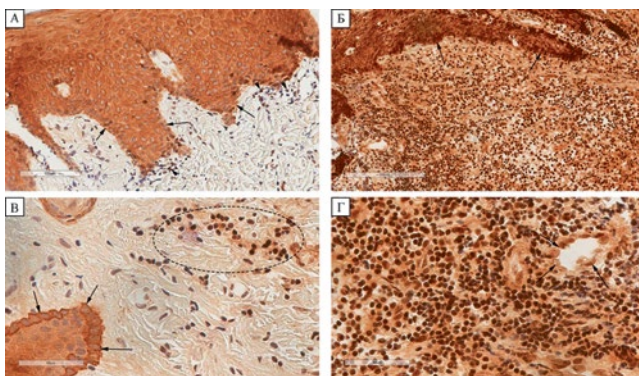


Рис. 2. А — участок десны с умеренной иммуногистохимической экспрессией VDR в эпителии (цитоплазматическая экспрессия) и единичных клетках лимфоидного ряда в поверхностном слое собственной соединительнотканной пластинки (ядерная экспрессия) (стрелки). Клинический случай № 10, ИГХ реакция с анти-VDR. Б — участок десны с выраженной иммуногистохимической экспрессией VDR, как со стороны эпителия (стрелки), так и со стороны клеток воспалительной инфильтрации. Клинический случай № 5, ИГХ реакция с анти-VDR. В — участок десны с умеренной цитоплазматической и мембранной экспрессией VDR в клетках базального слоя эпителия (стрелки) при сохранении выраженной ядерной экспрессии в клетках лимфоидного ряда (пунктирная область). Клинический случай № 4, ИГХ реакция с анти-VDR. Г — участок десны с наличием выраженной ядерной иммуногистохимической экспрессии VDR в клетках лимфогистиоцитарного воспалительного инфильтрата; наличие умеренной иммуногистохимической экспрессии VDR со стороны эндотелиоцитов сосудов микроциркуляторного русла (стрелки). Клинический случай № 21, ИГХ реакция с анти-VDR

Fig. 2. A) Gingival area with moderate immunohistochemical expression of VDR in the epithelium (cytoplasmic expression) and single lymphoid cells in the surface layer of the proper connective tissue plate (nuclear expression) (arrows). Clinical case No. 10, IHC reaction with anti-VDR antibody. B) Gingival area with a pronounced immunohistochemical expression of VDR, both from the side of the epithelium (arrows) and inflammatory infiltration cells. Clinical case No. 5, IHC reaction with anti-VDR antibody. C) Gingival area with moderate cytoplasmic and membrane expression of VDR in the cells of the basal layer of the epithelium (arrows) with pronounced nuclear expression in the lymphoid cells (dotted area). Clinical case No. 4, IHC reaction with anti-VDR antibody. D) Gingival area with pronounced nuclear immunohistochemical expression of VDR in lymphohistiocytic inflammatory infiltrate cells; the presence of moderate immunohistochemical expression of VDR on the part of endotheliocytes of the vessels of the microvasculature (arrows

## Обсуждение

По результатам описательного гистопатологического анализа серии клинических случаев были получены данные в отношении морфологии десны на этапе перед проведением дентальной имплантации. В качестве наиболее значимых наблюдений следует отметить, что в 7 из 25 случаев (28%) в тканях десны беззубого участка челюсти в области дефекта зубного ряда были выявлены выраженные в той или иной степени явления хронического воспаления, проявляющиеся в лимфоцитарной или смешанной лимфогистиоцитарной инфильтрации. В качестве других значимых гистопатологических изменений выступали изменения со стороны эпителия десны, а также нарушения со стороны сосудов микроциркуляторного русла.

Хотя в литературе имеются крайне ограниченные данные в отношении морфологии десны беззубого участка челюсти на этапе перед дентальной имплантацией, выявленные гистопатологические изменения являются довольно неспецифическими и соответствуют описанной морфологической картине хрони-

ческого мукозита/пародонтита [13–15]. Лимфогистиоцитарный характер воспалительной инфильтрации указывает на хронический процесс, а в случае интраэпителиальной миграции клеток лимфоидного ряда — на активность воспаления.

При этом анализ случаев с выявленной воспалительной инфильтрацией в собственной соединительнотканной пластинке десны показал, что в 4 из 7 случаев утрата зуба имела место  $\leq 1$  года назад, что может иметь определяющее значение в сохранении воспалительных изменений со стороны десны при наличии пародонтита в анамнезе. В этом отношении наличие воспалительных изменений в десне у приблизительно 1/3 пациентов в проанализированной выборке может представлять собой существенный фактор риска развития последующего периимплантационного мукозита и периимплантита за счет реактивации воспаления, отягощенной реакцией на установку инородного тела (имплантата). В частности, на это указывают данные клинических исследований, проведенных в группах пациентов с дентальной имплантацией.

В исследовании Karoussis et al. (2003) в группе пациентов с предшествующим пародонтитом частота развития осложнений после дентальной имплантации (в виде периимплантита) составляла 28,6% в сравнении с 5,8% в группе сравнения (без предшествующего пародонтита). Статистически достоверно различался и общий показатель приживаемости имплантата на протяжении 10-летнего периода последующего наблюдения, который составил 90,5% в группе пациентов с предшествующим пародонтитом и 96,5% — в группе сравнения [16]. Аналогично этому, данные 5-летней приживаемости дентальных имплантатов в исследовании Hardt et al. (2002) составили 92 и 97%, соответственно. Помимо этого, была установлена статистически достоверно более выраженная встречаемость атрофии костной ткани ( $\geq 2$  мм с момента хирургического вмешательства) после установки дентального имплантата в группе пациентов с наличием пародонтита в анамнезе (у 64% пациентов в группе с предшествующим пародонтитом в сравнении с 24% пациентов в группе сравнения) [17].

В связи с этим, проведенный анализ серии клинических случаев представляет убедительные доказательства возможной персистенции воспалительного процесса в тканях десны спустя некоторый промежуток времени после перенесенного пародонтита в анамнезе и ставит вопрос о целесообразности морфологи-

ческой оценки биоптатов десны на этапе перед дентальной имплантацией с целью последующей возможной коррекции тактики ведения подобных пациентов для минимизации развития потенциальных осложнений в виде периимплантационного мукозита и периимплантита.

Помимо описательной характеристики гистопатологических изменений, в данном исследовании был также проведен дополнительный иммуногистохимический анализ, который продемонстрировал наличие, в большинстве случаев, выраженной ядерной и/или цитоплазматической экспрессии VDR как в эпителии, так и в клетках воспалительного инфильтрата вне зависимости от возраста/пола пациентов или выраженности воспалительных изменений в тканях десны. Представленная выше информация является достаточно ограниченной, в частности, в отношении изучения десны как в норме, так и в условиях различной патологии. В литературе имеются лишь единичные публикации, посвященные изучению вопроса экспрессии VDR в десне в норме и в условиях различной патологии [18, 19]. Полученные в этом исследовании данные о наличии выраженной экспрессии VDR как в эпителии, так и в иммунокомпетентных клетках, определяют фундаментальный потенциал реализации эффектов  $1,25(\text{OH})_2$ -витамина  $\text{D}_3$  применительно к десне, в том числе в условиях хронического воспаления, за счет лиганд-ассоциированной активации его рецепторов. Выявленная представленность иммуногистохимической экспрессии VDR в ядре и цитоплазме клеток свидетельствует о потенциале реализации как геномных, так и внегеномных эффектов [20–22]. В частности, спектр потенциальных эффектов лиганд-ассоциированной активации VDR включает в себя предотвращение TNF- $\alpha$ -индуцированного разобщения плотных межклеточных E-кадгериновых контактов в эпителиальном пласте за счет подавления выработки металлопротеиназы (MMP-9) и ингибирования сигнального пути NF- $\kappa\text{B}$  [18]. Также в литературе имеется большое количество экспериментальных и клинических данных, указывающих на значимую точку приложения активации VDR в иммунокомпетентных клетках с общим противовоспалительным вектором иммуномодуляции, затрагивающих как систему неспецифического, так и адаптивного иммунного ответа в условиях поражения тканей пародонта [23–26].

## Заключение

По результатам описательного гистопатологического анализа, в 28% случаев в тканях десны беззубого участка челюсти в области дефекта зубного ряда отмечены явления хронического воспаления, что может представлять собой значительный фактор риска развития последующего периимплантационного мукозита и периимплантита. Иммуногистохимический анализ продемонстрировал наличие выраженной ядерной и/или цитоплазматической экспрессии VDR как в эпителии, так и в клетках воспалительного инфильтрата десны. Полученные результаты пилотного анализа серии клинических случаев представляют интерес для дальнейшего изучения поражений тканей десны/пародонта на этапе перед имплантацией, могут способствовать иденти-

фикации биомаркеров последующего развития периимплантита, а также предоставляют фундаментальное обоснование применения витамина D в качестве профилактического или терапевтического адьювантного средства.

## Ограничения исследования

Данное пилотное исследование представляет собой анализ серии клинических случаев. В связи с этим в исследовании отсутствует группа сравнения, а полученные данные основываются на небольшом количестве биопсийных образцов. В дальнейшем планируется расширение количества пациентов с целью их стратификации по различным исходным критериям, а также применение в рамках комплексного анализа дополнительных морфологических и молекулярно-генетических методов.

## Литература/References

1. Corvino E., Pesce P., Camodeca F., Moses O., Iannello G., Canullo L. Clinical and radiological outcomes of implants with two different connection configurations: A randomized controlled trial // *Int J Oral Implantol (Berl)*. – 2020;13(4):355-368. PMID: 33491367.
2. Garcia-Sanchez R., Dopico J., Kalemaj Z., Buti J., Pardo Zamora G., Mardas N. Comparison of clinical outcomes of immediate versus delayed placement of dental implants: A systematic review and meta-analysis // *Clin Oral Implants Res*. – 2022;33(3):231-277. <https://doi.org/10.1111/clr.13892>.
3. Kochar S.P., Reche A., Paul P. The Etiology and Management of Dental Implant Failure: A Review // *Cureus*. – 2022;19;14(10):e30455. <https://doi.org/10.7759/cureus.30455>.
4. Do T.A., Le H.S., Shen Y.W., Huang H.L., Fuh L.J. Risk Factors related to Late Failure of Dental Implant-A Systematic Review of Recent Studies // *Int J Environ Res Public Health*. – 2020;2;17(11):3931. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113931>.
5. Rokaya D., Srimaneepong V., Wisitrasameewon W., Humagain M., Thunyakitpisal P. Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment // *Eur J Dent*. – 2020;14(4):672-682. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1715779>.
6. Anitua E., Montalvillo A., Eguia A., Alkhraisat M.H. Clinical outcomes of dental implants placed in the same region where previous implants failed due to peri-implantitis: a retrospective study // *Int J Implant Dent*. – 2021;9;7(1):109. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00392-1>.
7. Maruyama N., Maruyama F., Takeuchi Y., Aikawa C., Izumi Y., Nakagawa I. Intraindividual variation in core microbiota in peri-implantitis and periodontitis // *Sci Rep*. – 2014;4:6602. <https://doi.org/10.1038/srep06602>.
8. Rajasekar A., Varghese S.S. Microbiological Profile in Periodontitis and Peri-Implantitis: A Systematic Review // *J Long Term Eff Med Implants*. – 2022;32(4):83-94. <https://doi.org/10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022043121>.
9. Leonhardt A., Renvert S., Dahlén G. Microbial findings at failing implants // *Clin Oral Implants Res*. – 1999;10(5):339-345. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1999.100501.x>.
10. Alsulaimani L., Alqarni A., Almarghani A., Hassoubah M. The Relationship Between Low Serum Vitamin D Level and Early Dental Implant Failure: A Systematic Review // *Cureus*. – 2022;15;14(1):e21264. <https://doi.org/10.7759/cureus.21264>.
11. Werny J.G., Sagheb K., Diaz L., Kämmerer P.W., Al-Nawas B., Schiegnitz E. Does vitamin D have an effect on osseointegration of dental implants? A systematic review // *Int J Implant Dent*. – 2022;11;8(1):16. <https://doi.org/10.1186/s40729-022-00414-6>.
12. Fletcher J., Cooper S.C., Ghosh S., Hewison M. The role of vitamin D in inflammatory bowel disease: mechanism to management // *Nutrients*. – 2019;11(5):1019. <https://doi.org/10.3390/nu11051019>.
13. Кулаков А.А., Коган Е.А., Николенко В.Н., Брайловская Т.В., Ведяева А.П., Блинова Е.В., Жарков Н.В., Боев С.П. Клинико-морфологическое и иммуногистохимическое исследование тканей при перимплантите и пародонтите. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2019;14(4):653-659. [А.А. Kulakov, E.A. Kogan, V.N. Nikolenko, T.V. Brailovskaya, A.P. Vedyayeva, E.V. Blinova, N.V. Zharkov, S.P. Boev. Clinical-morphological and immunohistochemical study of tissues in peri-implantitis and periodontitis. Medical News of North Caucasus. 2019;14(4):653-659. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2019.14162>.
14. Leuci S., Coppola N., Adamo N., Bizzoca M.E., Russo D., Spagnuolo G., Lo Muzio L., Mignogna M.D. Clinico-Pathological Profile and Outcomes of 45 Cases of Plasma Cell Gingivitis // *J Clin Med*. – 2021;18;10(4):830. <https://doi.org/10.3390/jcm10040830>.
15. Popa G.V., Costache A., Badea O., Cojocaru M.O., Mitroi G., Lazăr A.C., Olimid D.A., Mogoantă L. Histopathological and immunohistochemical study of periodontal changes in chronic smokers // *Rom J Morphol Embryol*. – 2021;62(1):209-217. <https://doi.org/10.47162/RJME.62.1.20>.
16. Karoussis I.K., Salvi G.E., Heitz-Mayfield L.J., Brägger U., Hämmerle C.H., Lang N.P. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System // *Clin Oral Implants Res*. – 2003;14(3):329-339. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.000.00934.x>.
17. Hardt C.R., Gröndahl K., Lekholm U., Wennström J.L. Outcome of implant therapy in relation to experienced loss of periodontal bone support: a retrospective 5-year study // *Clin Oral Implants Res*. – 2002;13(5):488-494. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.2002.130507.x>.
18. Oh C., Kim H.J., Kim H.M. Vitamin D maintains E-cadherin intercellular junctions by downregulating MMP-9 production in human gingival keratinocytes treated by TNF- $\alpha$  // *J Periodontol Implant Sci*. – 2019;21;49(5):270-286. <https://doi.org/10.5051/jpis.2019.49.5.270>.
19. Taskan M.M., Gevrek F. PPAR- $\gamma$ , RXR, VDR, and COX-2 Expressions in gingival tissue samples of healthy individuals, periodontitis and peri-implantitis patients // *Niger J Clin Pract*. – 2020;23(1):46-53. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_349\\_19](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_349_19).
20. Trochoutsou A.I., Kloukina V., Samitas K., Xanthou G. Vitamin-D in the Immune System: Genomic and Non-Genomic Actions // *Mini Rev Med Chem*. – 2015;15(11):953-963. <https://doi.org/10.2174/1389557515666150519110830>.
21. Hii C.S., Ferrante A. The Non-Genomic Actions of Vitamin D // *Nutrients*. – 2016;2;8(3):135. <https://doi.org/10.3390/nu8030135>.
22. Lu M., Taylor B.V., Körner H. Genomic Effects of the Vitamin D Receptor: Potentially the Link between Vitamin D, Immune Cells, and Multiple Sclerosis // *Front Immunol*. – 2018;12;9:477. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2018.00477>.
23. Minton K. Vitamin D shuts down T cell-mediated inflammation // *Nat Rev Immunol*. – 2022;22(1):1. <https://doi.org/10.1038/s41577-021-00663-3>.
24. Hafkamp F.M.J., Taanman-Kueter E.W.M., van Capel T.M.M., Kormelink T.G., de Jong E.C. Vitamin D3 Priming of Dendritic Cells Shifts Human Neutrophil-Dependent Th17 Cell Development to Regulatory T Cells // *Front Immunol*. – 2022;13:872665. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.872665>.
25. Rodríguez-Archilla A., Mohamed-El-Founti N. Association of periodontitis with vitamin D and calcium levels: a meta-analysis // *Iberoam J Med*. – 2023;5(1):36-45. <https://doi.org/10.53986/ibjm.2023.0003>.
26. Machado V., Lobo S., Proença L., Mendes J.J., Botelho J. Vitamin D and Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis // *Nutrients*. – 2020;12(8):2177. <https://doi.org/10.3390/nu12082177>.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-68-72  
УДК: 616.314.18-002.4-005.962.131

## КОНТРОЛЬ НАЗНАЧЕНИЙ ВРАЧА И ПОВЫШЕНИЕ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ПАЦИЕНТА К ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ

Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Каммерцель Н. А., Чалкова Е. Е.

*Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия*

### Аннотация

**Предмет.** Пародонтит, как и любое хроническое заболевание, необходимо лечить комплексно, поэтапно, с последующей диспансеризацией. Пародонтологическое лечение — трудоемкий процесс как для врача, так и для пациента, требующий от них особого сотрудничества. Результаты лечения во многом зависят от вовлеченности пациента в лечение, от того, насколько качественно и своевременно он выполняет все рекомендации. Задача врача-стоматолога — оценить и повысить уровень приверженности пациента к лечению.

**Цель.** Изучить влияние применения контроля назначений врача с помощью дневника самоконтроля пациента на эффективность лечения пародонтита.

**Материалы и методы.** Объектом исследования явились 63 пациента с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит» в возрасте от 32 до 63 лет, средний возраст больных составил  $44,6 \pm 5,8$  года. Пациенты были разделены на две группы (№ 1 и № 2). Группе № 1 после диагностики врачом проводилась беседа о значимости соблюдения режима и последовательности назначенного лечения и выдавался пошаговый лист назначений с дневником пациента, который ему необходимо заполнять. Группе № 2 на руки были выданы врачебные назначения и рекомендации. Диагностика и лечение проводились в соответствии с протоколом ведения больных с заболеваниями пародонта, разработанным ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздрава России 2012 г. На 7-й день и через 1 месяц исследования проведена оценка эффективности назначенной терапии.

**Выводы.** Результаты нашего исследования показывают, что выданные пациенту лист назначений и дневник самоконтроля — это хорошие способы повышения приверженности пациента к лечению, оценки приема лекарственных средств, соблюдения рекомендаций врача. Данный метод повышает эффективность назначенного лечения.

**Ключевые слова:** приверженность к лечению, соблюдение рекомендаций врача, лечение пародонтита, эффективность лечения, воспалительные заболевания пародонта, дневник назначений

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Виктория Владиславовна МИРОШНИЧЕНКО** ORCID ID 0000-0001-8664-0778

*к.м.н., доцент кафедры терапевтической и детской стоматологии Института стоматологии,  
Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия*

+7 (922) 0401715

*vikat73@mail.ru*

**Нелли Кадимовна САЛИМОВА** ORCID ID 0009-0001-8388-8943

*ассистент кафедры терапевтической и детской стоматологии Института стоматологии,  
Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия*

+7 (982) 9212788

*Nelledy88@gmail.com*

**Никита Александрович КАММЕРЦЕЛЬ** ORCID ID 0009-0000-6380-1284

*студент 5 курса Института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия*

+7 (982) 9816473

*kammertsel2014@yandex.ru*

**Елизавета Евгеньевна ЧАЛКОВА** ORCID ID 0009-0002-4701-4664

*студентка 5 курса Института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия*

+7 (912) 0792272

*LUBCHALKOVA@yandex.ru*

**Адрес для переписки: Виктория Владиславовна МИРОШНИЧЕНКО**

*625023, г. Тюмень, ул. Одесская, 54*

+7 (922) 0401715

*vikat73@mail.ru*

### Образец цитирования:

*Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Каммерцель Н. А., Чалкова Е. Е.*

*КОНТРОЛЬ НАЗНАЧЕНИЙ ВРАЧА И ПОВЫШЕНИЕ ПРИВЕРЖЕННОСТИ ПАЦИЕНТА  
К ЛЕЧЕНИЮ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПАРОДОНТА. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ.*

*Проблемы стоматологии. 2023; 2: 68-72.*

© Мирошниченко В. В. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-68-72

Поступила 06.07.2023. Принята к печати 29.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-68-72

## MONITORING DOCTOR'S APPOINTMENTS AND INCREASING PATIENT'S COMMITMENT TO PERIODONTAL DISEASES TREATMENT. EFFICIENCY EVALUATION

Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammertsel' N.A., Chalkova E.E.

*Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia*

### Annotation

**Object.** Periodontitis, as a chronic disease, must be treated comprehensively, in stages, with subsequent preventive medical examination. Periodontal treatment being a time-consuming process, requires special cooperation from both the doctor and for the patient. The results of the treatment largely depend on the patient's involvement in the process of treatment. It depends on how efficiently and timely patients fulfill all the recommendations. The task of a dentist is to assess and increase the level of patients' compliance to treatment.

**Objective.** To study the effect of the use of doctor's appointment monitoring using the patient's self-monitoring diary on the effectiveness of periodontitis treatment.

**Materials and methods.** The object of the study was 63 patients diagnosed with chronic generalized periodontitis aged 32 to 63 years, who were  $44.6 \pm 5.8$  years old in average. The patients were divided into two groups (No. 1 and No. 2). Group No. 1, after diagnosis, a conversation was conducted about the importance of compliance with doctor's recommendations and sequence of prescribed treatment. Also, every patient was given a step-by-step list of appointments with the patient's diary, which they were to fill out. Group No. 2 received only medical appointments and recommendations. Diagnosis and treatment were carried out in accordance with the protocol for the management of patients with periodontal diseases developed by Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Moscow State Medical and Dental University named after A. I. Evdokimov» of the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation, 2012. On the 7th day and after 1 month of the study, the effectiveness of the prescribed therapy was evaluated.

**Conclusions.** The results of our study show that the appointment list and self-monitoring diary issued to patient are good ways to increase the patient's adherence to treatment, evaluation of medication intake, compliance with doctor's recommendations. This method undoubtedly increases the effectiveness of the prescribed treatment.

**Keywords:** *adherence to treatment, compliance with doctor's recommendations, treatment of periodontitis, effectiveness of treatment, inflammatory periodontal diseases, the appointment diary*

The authors declare no conflict of interest.

**Viktoriya V. MIROSHNICHENKO** ORCID ID 0000-0001-8664-0778

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia*

+7 (922) 0401715

vikam73@mail.ru

**Nelli K. SALIMOVA** ORCID ID 0009-0001-8388-8943

*Assistant, Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia*

+7 (982) 9212788

Nelledy88@gmail.com

**Nikita A. KAMMERTSEL'** ORCID ID 0009-0000-6380-1284

*5<sup>th</sup> year student, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia*

+7 (982) 9816473

kammertsel2014@yandex.ru

**Elizaveta E. CHALKOVA** ORCID ID 0009-0002-4701-4664

*5<sup>th</sup> year student, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia*

+7 (912) 0792272

LUBCHALKOVA@yandex.ru

**Correspondence address: Viktoriya V. MIROSHNICHENKO**

*625023, Tyumen, Odesskaya str., 54*

+7 (922) 0401715

vikam73@mail.ru

### For citation:

*Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammertsel' N.A., Chalkova E.E.*

*MONITORING DOCTOR'S APPOINTMENTS AND INCREASING PATIENT'S COMMITMENT TO PERIODONTAL DISEASES TREATMENT. EFFICIENCY EVALUATION*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 68-72. (In Russ.)*

© Miroshnichenko V.V. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-68-72

Received 06.07.2023. Accepted 29.07.2023

### Актуальность

На сегодняшний день пародонтит считается хроническим воспалительным заболеванием и возникает у женщин и мужчин в возрасте от 35 до 50 лет. Его распространенность, по данным ВОЗ, составляет 69–98%. [10]. Патология пародонта является одной из важнейших проблем в современной стоматологии, что обусловлено большой распространенностью, различными осложнениями и влиянием на качество жизни [6, 12]. Распространенность пародонтита зависит от регионального расположения, социального статуса пациентов и может колебаться от 50 до 95% в возрасте от 25 лет [1, 5]. Пародонтологическое лечение — долгий и трудоемкий процесс, который требует как от врача, так и от пациента особого сотрудничества, заинтересованности и понимания. Ведь лечение пародонтита — это не лечение кариеса или удаление зуба, где проблема решается за одно посещение. Как любое хроническое заболевание, оно требует назначения комплексного, в том числе периодического поддерживающего лечения и контроля не только со стороны врача, но и со стороны самого пациента [2, 3].

Медицинскому специалисту необходимо сотрудничать с пациентами на долгосрочной основе, подходить к решению проблемы комплексно и всегда иметь от пациента обратную связь, чтобы динамически наблюдать за его лечением. Приверженность к лечению (также называемая «приверженностью пациента» или «комплаентностью») — это, прежде всего, желание, инициатива, самоконтроль, привязанность, в какой-то степени тактичность и дисциплина пациента, которая выражается выполнением всех рекомендаций врача-стоматолога. Пациенты и врачи должны согласовать план лечения. Недостаточная приверженность пациента к лечению может снизить эффективность проводимой терапии и привести к неудовлетворительному результату [8, 11]. Отсутствие приверженности имеет последствия для общественного здравоохранения и может привести к прямым и косвенным расходам для пациента, общества и экономики.

Причины безуспешного лечения можно разделить на 3 категории: обусловленные врачебной деятельностью, зависящие от пациента и причины общего порядка [9, 19]. Со стороны пациентов это: плохая индивидуальная гигиена, несоблюдение рекомендаций по уходу за полостью рта, невыполнение рекомендаций, связанных с приемом лекарственных средств, отсутствие лечения соматических заболеваний и уверенность пациента в том, что пародонтит следует лечить только на приеме у стоматолога. [4, 16] Существует два метода оценки приверженности: прямой и косвенный. [14] К прямым методам можно отнести наблюдение и контроль врачом приема препаратов, измерение метаболитов, продуктов распада лекарственных средств в моче, крови, слюне

и т. д. К современному методу анализа приверженности относится система мониторинга лекарственных препаратов, которая заключается в приеме микросенсора. Микросенсор взаимодействует с желудочным соком, активируется и регистрирует прием ЛС. Собирая информацию, микросенсор отправляет ее приложению, установленному на мобильном телефоне как врача, так и пациента. [15]

К косвенным методам можно отнести: анкетирование, опрос, оценку дневников самоконтроля, подсчет использованного препарата, подсчет выпитых и использованных рецептов [18, 20]. Дневник пациента — это хороший способ оценки приема лекарственных средств, выполнения рекомендаций врача [7, 17].

### Материалы и методы

Объектом исследования явились 63 пациента с диагнозом «хронический генерализованный пародонтит» в возрасте от 32 года до 63 лет, средний возраст больных составил  $44,6 \pm 5,8$  года. Критерии исключения: беременность, климактерический синдром, алкогольная и наркотическая зависимость, соматические заболевания в стадии декомпенсации. Клиническое обследование пациентов состояло из стандартизованных этапов. Оценки анамнеза, определения основных показателей пародонтального статуса. Наличие и степень воспалительного процесса в десне оценивали с помощью индекса РМА и индекса кровоточивости десневой борозды (sbi) по Miuhlemann и Son., определение гигиенического состояния — с помощью гигиенического индекса Грина–Вермильона.

С помощью теста Мориски–Грина проведено анкетирование пациентов на выявление их приверженности к лечению. После диагностики пациенты разделены на две группы (№ 1 и № 2). Группе № 1 врачом проводилась беседа с каждым пациентом о значимости соблюдения режима и последовательности назначенного лечения и выдавался пошаговый лист назначений с дневником пациента, который необходимо заполнять. Группе № 2 после врачебного приема на руки были выданы врачебные назначения и рекомендации. Всем пациентам была назначена терапия в соответствии с протоколом ведения больных с заболеваниями пародонта (разработан ГБОУ ВПО «МГМСУ им. А. И. Евдокимова» Минздравсоцразвития РФ Янушевич О.О., Кузьмина Э.М., Максимовский Ю.М., Малый А.Ю., Дмитриева Л.А., Ревазова З.Э, Почтаренко В.А., Цицкишвили В.Т., Эктова А.И., Яковенко Н.В. и ФГБУ «ЦНИ-ИСиЧЛХ» Минздравсоцразвития РФ Вагнер В.Д., Грудянов А.И., Москва, 2012).

На 7-й день и через 1 месяц исследования проведена оценка эффективности стандартной терапии.

### Результаты исследования и их обсуждение

Тест Мориски–Грина показал, что 68% пациентов забывают принимать лекарственные препараты и невнимательно относятся ко времени приема лекарственных средств. 52% обследуемых самопроизвольно отменяют лекарственные препараты, если после их приема самочувствие улучшается. И 72% больных самопроизвольно отменяют прием медикаментов, если сталкиваются с побочными действиями. По итогам анкетирования мы выявили: 6 (9,5%) — приверженных, 12 (19%) — недостаточно приверженных и 45 (71,4%) — не приверженных к лечению пациентов. Диагностика пародонтита производилась путем сбора анамнеза, клинического осмотра, при необходимости использовались дополнительные методы обследования для определения пародонтологического статуса, тяжести и распространенности пародонтита. При опросе пациенты предъявляли жалобы на дискомфорт, болезненность в области десен, кровоточивость разной степени, неприятный запах изо рта. При клиническом осмотре у всех пациентов десна отечная, гиперемизированная, кровоточила при зондировании. Имелся мягкий и твердый зубной налет. Пациентам были проведены пародонтологические и гигиенические индексы. Результаты можно увидеть в таблице.

В комплексной терапии пародонтита применяются комплекс стоматологических мероприятий, направленных на ликвидацию воспаления в тканях пародонта, устранение пародонтальных и костных карманов, поддержку и стимуляцию репаративного процесса. Первый этап лечения включал: профессиональную гигиену полости рта; подбор средств индивидуальной гигиены, обучение и контроль их использования; устранение местных факторов, способствующих прикреплению биопленки, устранение суперконтактов. Была назначена противовоспалительная и антибактериальная терапия: ротовые ванночки с раствором Хлоргексидина биглюконата в концентрации 0,05% 5 раз в день по 2–3 минуты. Использовать 7 дней. На десну накладывать мазь АСЕПТА Бальзам для десен адгезивный 2 раза в день после еды и ротовой ванночки, слегка подсушив десны ватным диском. После не пить 30 минут и не есть 1,5–2 часа. Использовать 7 дней. Для индивидуальной гигиены назначено: зубная щетка мягкая:

«Шелковые нити» Colgate, методика чистки зубов по Бассу, зубные ершики необходимого размера использовать 1 раз в день, прочищая каждый межзубной промежутки. Зубная паста «Лакают Актив» на 14 дней, после — зубная паста «Пародонтаск» без фтора. Массаж десны ежедневно по 5 минут круговыми и зигзагообразными движениями. На 7-й день и через 1 месяц исследования нами проведена оценка эффективности стандартной терапии. При оценке клинической эффективности от применения листа назначений и дневников пациента была отмечена более быстрая регрессия клинических симптомов заболевания, что клинически отмечалось более быстрым устранением отека маргинальной десны и гиперемии у пациентов группы № 1. Объективным подтверждением улучшения клинических параметров являются значения пародонтальных индексов (табл.).

Данные показателей воспалительного процесса: индекс РМА, определение гигиенического индекса Грина–Вермильона, индекс кровоточивости десневой борозды (sbi) по Miihleman и Son., полученные на 7-й день и через 1 месяц после лечения у группы № 1 снижались активнее, чем у группы № 2. Так, например, индекс РМА у группы № 1 до лечения составлял 30,25%, у группы № 2 — 33%. В результате проведенного лечения на седьмой день у группы № 1 отмечено снижение показателей индекса РМА в 3,3 раза, а у группы № 2 — в 2,8 раза. Также отмечается активное снижение индекса кровоточивости десневой борозды (sbi) Miihleman и Son. В группе № 1 индекс снизился в 2 раза, в отличие от 2-й группы — снижение индекса в 1,6 раза. И через месяц мы наблюдаем более активное снижение индекса SBI(%) в группе № 1 по сравнению с группой № 2. Через один месяц индекс РМА группы № 1 еще снизился до 7,21, а вот у группы № 2 он остался на прежнем уровне. Аналогичные колебания произошли с индексом гигиены полости рта Грина–Вермильона. От изначальных значений у 1-й группы он снизился через 1 месяц в 4,1 раза, а у 2 группы — лишь в 2,9 раза.

### Вывод

На контрольных точках лечения через 7 дней и через 1 месяц у пациентов обеих групп наблюдения улучшилось гигиеническое состояние полости рта, однако более активно уменьшился воспалительный

Таблица

Результаты пародонтологических и гигиенических индексов пациентов 1 и 2 группы наблюдения

Table. Results of periodontal and hygienic indices of patients of the 1st and 2nd observation groups

|                | До лечения   |              | 7 сутки     |              | 1 месяц     |              |
|----------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|
|                | гр. №1       | гр. №2       | гр. №1      | гр. №2       | гр. №1      | гр. №2       |
| Индекс ОНІ-S   | 1,99 ± 0,31  | 2,188 ± 0,26 | 0,36 ± 0,8  | 0,68 ± 0,18  | 0,48 ± 0,11 | 0,75 ± 0,17  |
| Индекс РМА (%) | 30,25 ± 11,5 | 33 ± 14,5    | 9,06 ± 2,8  | 11,75 ± 3,65 | 7,21 ± 2    | 11,54 ± 3,25 |
| Индекс SBI (%) | 364 ± 116,31 | 350 ± 136,8  | 176 ± 38,25 | 218 ± 56,61  | 53 ± 11,15  | 79 ± 35,17   |



процесс в тканях пародонта у пациентов группы № 1, которым выдавался пошаговый лист назначений с дневником пациента. что отметилось снижением индексов:

- 1) максимально снизился индекс РМА — в 4,1 раза. Для сравнения у группы № 2 — в 2,8 раза;
- 2) индекс ОНІ-S — в 4,1 раза, в отличие от 2-й группы, где этот индекс снизился всего в 2,9 раза;

3) индекс кровоточивости десневой борозды (sbi) по Miihlemann и Son. снизился у группы № 1 за месяц в 6,8 раза, а у группы № 2 — в 4,4 раза. Результаты нашего исследования наглядно показывают, что применение контроля назначений врача с помощью дневника самоконтроля пациента оказывает влияние на эффективность лечения воспалительных заболеваний пародонта.

## Литература/References

1. Абдурахманов И.А. Профилактика воспалительных заболеваний пародонта. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2015. [I.A. Abdurakhmanov. Prevention of inflammatory periodontal diseases. Moscow: GEOTAR-Media. 2015. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970434529.html>
2. Анисимова Н.Ю. Клинико-физиологическое обоснование применения психологического способа коррекции стоматологического стресса в амбулаторной практике : автореф. дис. канд. мед.наук. ГБОУ ВПО МГМСУ им. А. И. Евдокимова, 2015:24. [N.Yu. Anisimova. Clinical and physiological substantiation of the use of a psychological method for the correction of dental stress in outpatient practice: author. dis. cand. medical sciences GBOU VPO MGMSU them. A. I. Evdokimova, 2015:24. (In Russ.)]. <http://www.dslib.net/stomatologia/kliniko-fiziologicheskoe-obosnovaniye-primeneniya-psihologicheskogo-sposoba-korrekcii.html>
3. Блашкова С.Л., Галывич А.С., Василевская Е.М. Распространенность и структура заболеваний пародонта у пациентов с ишемической болезнью сердца на этапе подготовки к аортокоронарному шунтированию. Казанский медицинский журнал. 2015;96(2):170-174. [S.L. Blashkova, A.S. Galyavich, E.M. Vasilevskaya. The prevalence and structure of periodontal diseases in patients with coronary heart disease at the stage of preparation for coronary artery bypass grafting. Kazan Medical Journal. 2015;96(2):170-174. (In Russ.)]. <https://kazanmedjournal.ru/kazanmedj/article/view/1735/1352>
4. Орехова Л.Ю., Кудрявцева Т.В., Исаева Е.Р., Тачалов В.В., Лобода Е.С., Ситкина Е.В. Взаимосвязь особенностей индивидуального ухода за полостью рта от психологических личностных характеристик. Стоматология славянских государств. Сборник трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции. Белгород : ИД «Белгород» ; НИУ «БелГУ». 2015:386. [L.Yu. Orekhova, T.V. Kudryavtseva, E.R. Isaeva, V.V. Tachalov, E.S. Loboda, E.V. Sitkina. Interrelation of features of individual care of an oral cavity from psychological personal characteristics. Dentistry of the Slavic states. Collection of works based on materials of the VIII International Scientific and Practical Conference. Belgorod: ID "Belgorod"; NRU "BelGU". 2015:386. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26318595>
5. Дзюба Е.В., Нагаева М.О., Григорович Э.Ш. Влияние уровня приверженности лечению на эффективность стандартной консервативной терапии воспалительных заболеваний пародонта. Проблемы стоматологии. 2022;17(4):76-81. [E.V. Dzyuba, M.O. Nagaeva, E.Sh. Grigorovich. Influence of the level of adherence to treatment on the effectiveness of standard conservative therapy for inflammatory periodontal diseases. Actual problems of dentistry. 2022;17(4):76-81. (In Russ.)]. <https://dental-press.ru/en/nauka/article/48793/view>
6. Зорина О.А., Аймадинова Н.К., Басова А.А., Ребриков Д.В. Связь молекулярно-генетических маркеров с клиническими признаками и факторами риска пародонтита. Стоматология. 2016;95(5):12-18. [O.A. Zorina, N.K. Aimadinova, A.A. Basova, D.V. Rebrikov. The relationship of molecular genetic markers with clinical signs and risk factors of periodontitis. Stomatologiya. 2016;95(5):12-18. (In Russ.)]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27876716/>
7. Орехова Л.Ю., Чеминава Н.Р., Кудрявцева Т.В., Тачалов В.В., Лобода Е.С. Исследование влияния уровня перфекционизма на отношение людей к профилактике стоматологических заболеваний. Проблемы стоматологии. 2018;4(4):32-37. [L.Yu. Orekhova, N.R. Cheminaeva, T.V. Kudryavtseva, V.V. Tachalov, E.S. Loboda. A study of the influence of the level of perfectionism on people's attitudes towards the prevention of dental diseases. Actual Problems of dentistry. 2018;4(4):32-37. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-vliyaniya-urovnya-perfeksionizma-na-otnoshenie-lyudey-k-profilaktike-stomatologicheskikh-zabolevaniy/viewer>
8. Кудрявцева Т.В., Тачалов В.В., Лобода Е.С., Орехова Л.Ю., Нечай Е.Ю., Шаламай Л.И. Изучение приверженности пациентов стоматологической клиники к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта. Пародонтология. 2019;24(2):167-172. [T.V. Kudryavtseva, V.V. Tachalov, E.S. Loboda, L.Yu. Orekhova, E.Yu. Nechay, L.I. Shalamai. The study of the adherence of patients of the dental clinic to the observance of preventive measures in the oral cavity. Periodontology. 2019;24(2):167-172. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-2-167-172>
9. Калашникова М.Ф., Бондарева И.Б., Лиходей Н.В. Приверженность лечению при сахарном диабете 2-го типа: определение понятия, современные методы оценки пациентами проводимого лечения. Лечащий врач. 2015;3:27-33. [M.F. Kalashnikova, I.B. Bondareva, N.V. Likhodey. Adherence to treatment in type 2 diabetes: definition of the concept, modern methods of evaluating patients' treatment. Attending physician. 2015;3:27-33. (In Russ.)]. <https://www.lvrach.ru/2015/03/15436178>
10. Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе пародонтит. Утверждены Решением Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 23 апреля 2013 года с изменениями и дополнениями на основании Постановления № 15 Ассоциации Совета и общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года. Актуализированы 2 августа 2018 года. [Clinical guidelines (treatment protocols) for the diagnosis of periodontitis. Approved by the Decision of the Council of the Association of Public Associations "Dental Association of Russia" dated April 23, 2013, as amended and supplemented on the basis of Resolution No. 15 of the Association of the Council and Public Associations "Dental Association of Russia" dated September 30, 2014. Updated August 2, 2018. (In Russ.)]. [https://minzdrav.gov-murman.ru/documents/poryadki-okazaniya-meditsinskoj-pomoshchi/8\\_parodontit.pdf](https://minzdrav.gov-murman.ru/documents/poryadki-okazaniya-meditsinskoj-pomoshchi/8_parodontit.pdf)
11. Ситкина Е.В. Связь индивидуально-личностных особенностей пациентов и приверженности выполнению рекомендаций врача по гигиене полости рта. Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2019;3:141-160. [E.V. Sitkina. Relationship between individual and personal characteristics of patients and adherence to the implementation of the doctor's recommendations on oral hygiene. Bulletin of Moscow University. Series 14. Psychology. 2019;3:141-160. (In Russ.)]. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fmsu.spsj.ru%2Farticles%2Fdetail.php%3Farticle%3D8023%26ysclid%3D1jrgtrznj756080201>
12. Янушевич О.О. Пародонтит. XXI век. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2016. [O.O. Yanushevich. Periodontitis. XXI Century. Moscow: GEOTAR-Media, 2016. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/doc/ISBN9785970439777-0000/000.html?SS=07E707061B92E>
13. Isaeva E., Sitkina E., Kudryavtseva T., Loboda E. Age-specific attitudes regarding dental health // The EPMA Journal. – 2017;8(1):48-49. [https://www.researchgate.net/publication/337941586\\_Attitude\\_toward\\_Dental\\_Health\\_and\\_Treatment\\_in\\_Patients\\_with\\_Medical\\_and\\_Non-Medical\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/337941586_Attitude_toward_Dental_Health_and_Treatment_in_Patients_with_Medical_and_Non-Medical_Education)
14. Amerio E., Mainas G., Petrova D., Giner Tarrida L., Nart J., Monje A. Compliance with Supportive Periodontal/Peri-Implant Therapy: A Systematic Review // J Clin Periodontol. – 2020;47:81-100. [https://www.researchgate.net/publication/336123217\\_Compliance\\_with\\_Supportive\\_PeriodontalPeri-Implant\\_Therapy\\_A\\_Systematic\\_Review](https://www.researchgate.net/publication/336123217_Compliance_with_Supportive_PeriodontalPeri-Implant_Therapy_A_Systematic_Review)
15. Chowdhury R., Khan H., Heydon E. et al. Adherence to cardiovascular therapy: a metaanalysis of prevalence and clinical consequences // Eur Heart J. – 2013;34:2940-2948. <https://academic.oup.com/eurheartj/article/34/38/2940/442773?login=false>
16. Lee C.T., Huang H.Y., Sun T.C. et al. Impact of patient compliance on tooth loss during supportive periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis // J Dent Res. – 2015;94:777-786. [https://www.researchgate.net/publication/348248483\\_The\\_Effects\\_of\\_Patient\\_Compliance\\_in\\_Supportive\\_Periodontal\\_Therapy\\_on\\_Tooth\\_Loss\\_A\\_Systematic\\_Review\\_and\\_Meta-analysis](https://www.researchgate.net/publication/348248483_The_Effects_of_Patient_Compliance_in_Supportive_Periodontal_Therapy_on_Tooth_Loss_A_Systematic_Review_and_Meta-analysis)
17. Tachalov V.V., Orekhova L.Y., Kudryavtseva T.V., Isaeva E.R., Loboda E.S. Manifestations of personal characteristics in individual oral care // EPMA J. – 2016;15(7):8. DOI: 10.1186/s13167-016-0058-2.
18. Vatne J.F., Gjermo P., Sandvik L. et al. Patients' perception of own efforts versus clinically observed outcomes of non-surgical periodontal therapy in a Norwegian population: an observational study // BMC Oral Health. – 2015;15:61-68. [https://www.researchgate.net/publication/276922848\\_Patients'\\_perception\\_of\\_own\\_efforts\\_vs\\_clinically\\_observed\\_outcomes\\_of\\_non-surgical\\_periodontal\\_therapy\\_in\\_a\\_Norwegian\\_population\\_An\\_observational\\_study](https://www.researchgate.net/publication/276922848_Patients'_perception_of_own_efforts_vs_clinically_observed_outcomes_of_non-surgical_periodontal_therapy_in_a_Norwegian_population_An_observational_study)
19. Chapple I.L.C., Van der Weijden F., Doerfer C. et al. Primary prevention of periodontitis: managing gingivitis // J ClinPeriodontol. – 2015;42:S71-S76. [https://www.researchgate.net/publication/271538192\\_Primary\\_prevention\\_of\\_periodontitis\\_Managing\\_gingivitis](https://www.researchgate.net/publication/271538192_Primary_prevention_of_periodontitis_Managing_gingivitis)
20. Tonetti M.S., Van Dyke T.E. Special issue: periodontitis and systemic diseases – proceedings of a workshop jointly held by the European Federation of Periodontology and American Academy of Periodontology // J ClinPeriodontol. – 2013;40:S204-S209. [https://www.researchgate.net/publication/262043162\\_Periodontitis\\_and\\_systemic\\_diseases\\_a\\_record\\_of\\_discussions\\_of\\_working\\_group\\_4\\_of\\_the\\_Joint\\_EFPAAP\\_Workshop\\_on\\_Periodontitis\\_and\\_Systemic\\_Diseases](https://www.researchgate.net/publication/262043162_Periodontitis_and_systemic_diseases_a_record_of_discussions_of_working_group_4_of_the_Joint_EFPAAP_Workshop_on_Periodontitis_and_Systemic_Diseases)

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-73-79  
УДК 616.314.18-002.4-031.81-036

## ЦИТОКИНОВЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ. АССОЦИАЦИИ И КОРРЕЛЯЦИИ

Саблина С. Н.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — иммунологические параметры сыворотки крови и ротовой жидкости.

**Цель исследования** — оценить ассоциации уровней цитокинов ротовой жидкости и сыворотки крови (TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, MCP-1), а также показателей системной минеральной плотности костной ткани с клиническими показателями хронического генерализованного пародонтита у женщин с наступившей менопаузой.

**Методология.** Под наблюдением на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ находились 109 женщин. В основную группу вошли 76 пациенток с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени (K05.31) и вторичной аменореей, после завершения периода перименопаузы. Группу сравнения составили 33 «условно здоровые» женщины той же возрастной группы без жалоб, клинические проявления пародонтальной патологии которых были расценены как минимальные (хронический генерализованный пародонтит легкой степени в стадии ремиссии). Пациентам обеих групп выполнено лабораторное исследование ротовой жидкости и сыворотки крови методом иммуноферментного анализа для оценки уровня цитокинов TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-4, MCP-1 с использованием тест-систем «Вектор-Бест» (РФ, Новосибирская обл., п. Кольцово) и проведена денситометрия с оценкой системной МПКТ.

**Выводы.** Установлено достоверное изменение уровней цитокинов у женщин с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести, ассоциированное со снижением у них системной МПКТ скелета по данным DXA. Выявлена статистически значимая умеренная корреляционная связь ( $p < 0.05$ ) между уровнем IL-4 ротовой жидкости и МПКТ позвоночника, а также отрицательная корреляция между уровнем ИФН- $\gamma$  крови и МПКТ по шейке бедра.

**Ключевые слова:** цитокины ротовой жидкости и сыворотки крови, хронический генерализованный пародонтит средней степени, минеральная плотность костной ткани скелета, остеопороз, пародонтологический статус у женщин с остеопенией, ротовая жидкость

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Светлана Николаевна САБЛИНА ORCID ID 0000-0002-1838-3535

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
9122541494@mail.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а  
+7 (912) 6848484  
9122541494@mail.ru

### Образец цитирования:

Саблина С. Н.

ЦИТОКИНОВЫЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ. АССОЦИАЦИИ И КОРРЕЛЯЦИИ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 73-79.

© Саблина С. Н. 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-73-79

Поступила 16.06.2023. Принята к печати 26.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-73-79

## CYTOKINE STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC PERIODONTITIS. ASSOCIATIONS AND CORRELATIONS

Sablina S.N.

*Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

### Annotation

**Subject.** The subject of this research is the immunological parameters of the blood serum and the oral fluid.

**Objectives.** The objective of this research is to study the levels of serum and oral cytokines TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-4, MCP-1 in women with secondary amenorrhea for at least one year.

**Methodology.** There were 109 women under the supervision of the Ural State Medical University Department of Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease. The main group consisted of 76 women with generalized moderate chronic periodontitis (K05.31) and secondary amenorrhea, after the end of the perimenopause period. The control group consisted of 33 post-menopausal women with generalized slight chronic periodontitis in remission. The patients of the both groups underwent laboratory serum and oral fluid testing using enzyme-linked immunosorbent assay. The levels of cytokines TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-4, MCP-1 were measured in samples using Vector-Best's tests systems (Vector-Best, Koltsovo, Novosibirsk Region, Russia). The systemic bone mineral density was measured using dual energy X-ray absorptiometry (DXA) with Discovery W QDR Series X-Ray Bone Densitometer (Hologic Inc., USA).

**Conclusion.** The levels of interleukins TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$  and chemokine MCP-1 were found to be elevated in the blood serum and the oral fluid of women generalized moderate chronic periodontitis against the background of secondary amenorrhea for at least one year. In contrast, the serum values of IL-4 revealed statistically lower levels in comparison with the same values of IL-4 in the patients from the control group. We defined the statistically significant (at 0.05) correlation between parameters of salivary IL-4 levels and spine bone mineral density, and also the statistically significant (at 0.05) weak negative correlation between parameters of blood IFN- $\gamma$  levels and right-hip bone mineral density.

**Keywords:** *oral and serum cytokines, generalized moderate chronic periodontitis, bone mineral density, osteoporosis, periodontal status in women with osteopenia, oral fluid*

The authors declare no conflict of interest.

Svetlana N. SABLINA ORCID ID 0000-0002-1838-3535

Teaching Assistant, Department of Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia  
9122541494@mail.ru

Correspondence address: Svetlana N. SABLINA

29a Tokarey str., Yekaterinburg, 620028

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

For citation:

Sablina S.N.

CYTOKINE STATUS IN PATIENTS WITH CHRONIC PERIODONTITIS. ASSOCIATIONS AND CORRELATIONS

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 73-79. (In Russ.)

© Sablina S.N. 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-73-79

Received 16.06.2023. Accepted 26.07.2023

## Введение

Хронический генерализованный пародонтит (ХГП) — необратимое воспалительное, многофакторное заболевание зубочелюстной системы [1–5]. В настоящее время ХГП занимает шестое место по распространенности во всем мире, влияет на качество жизни и, приводя к потере зубов, вызывает вторичные зубочелюстные деформации, усугубляет эстетические и функциональные нарушения. Следует отметить наибольшую распространенность ХГП среди взрослого населения и его прогрессирующую активность на фоне коморбидной патологии [6–12]. ХГП запускается «красным комплексом» — *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola* и *Tannerella forsythia* или возникает за счет дисбиотических сдвигов патогенной микробиоты с различным уровнем агрессивности. В сложный иммунный ответ, провоцируемый патогенами, вовлекаются клетки врожденного и адаптивного иммунитета, опосредованного антигенспецифическими лимфоцитами. Активация моноцитов и макрофагов при ХГП способствует колебанию пулов провоспалительных и противовоспалительных цитокинов, стремительному росту уровней TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, MCP-1. Высокие параметры цитокинов и хемокинов стимулируют иммунный ответ с помощью Т-клеток и В-клеток, которые, по мнению некоторых авторов, также играют ключевую роль в потере альвеолярной костной ткани при прогрессировании ХГП [13–20].

**Цель исследования** — оценить ассоциации уровней цитокинов ротовой жидкости и сыворотки крови (TNF- $\alpha$ , IL-1, IL-6, MCP-1), а также показателей системной минеральной плотности костной ткани с клиническими показателями хронического генерализованного пародонтита у женщин с наступившей менопаузой.

## Материалы и методы

Под наблюдением на кафедре терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО УГМУ находились 109 женщин, из которых 76 пациенток объединялись в основную группу и 33 — в группу сравнения.

Критерии включения в исследование: женщины, с наступившей менопаузой и вторичной аменореей больше одного года, которая не являлась следствием хирургических или медицинских процедур, отсутствие системных воспалительных заболеваний, подтвержденное обследованием врача-ревматолога, отсутствие заместительной гормональной и антиостеопоротической терапии, подписанное добровольное информированное согласие на участие в исследовании.

Критерии исключения — системная патология, овариоэктомия, наличие онкологических заболеваний, в том числе в анамнезе.

В основную группу вошли женщины с выраженными проявлениями хронического генерализованного пародонтита (ХГП) (K05.31), воспалительной деструкцией тканей пародонтального комплекса и потерей клинического прикрепления (CAL > 5) — 5,53 [95% ДИ 5,46:5,59] мм. Их средний возраст — 60 лет [95% ДИ 58,89:61,10], возраст начала менопаузы — 50 лет [95% ДИ 49,42:51,04], продолжительность менопаузы к началу исследования соответствовала 9,80 [95% ДИ 8,43:11,16] лет, индекс массы тела — 25,02 [95% ДИ 24,10:25,95] кг/м<sup>2</sup>.

Группу сравнения составили 33 «условно здоровые» женщины без субъективных пародонтологических жалоб и активных клинических проявлений других стоматологических заболеваний. Пародонтологическое состояние здоровья пациентов данной группы было расценено как соответствующее клиническим критериям стадии ремиссии ХГП легкой степени тяжести. Средний возраст женщин данной группы — 54,0 [95% ДИ 52,65:55,46] года, начало менопаузы — 48,0 [95% ДИ 47,48:49,36], возраст менопаузы — 5 лет [95% ДИ 4,54:6,36], среднее значение индекса массы тела пациентов на момент исследования — 20,32 [95% ДИ 19,95:20,68] кг/м<sup>2</sup>.

Соматический статус пациентов двух групп определялся врачом-терапевтом первичного звена. Кроме незначительной разницы в возрасте, другие показатели соматического здоровья у женщин обеих групп были сопоставимыми ( $p < 0,05$ ). Поэтому дальнейший анализ и сравнение показателей были выполнены с поправкой на возраст.

Оценку состояния костной ткани челюстей проводили на компьютерном томографе Orthophos SL по данным КЛКТ в программе Galaxis Galileos (Sirona). Лабораторное исследование сыворотки крови и ротовой жидкости у пациентов проводили методом иммуноферментного анализа в утренние часы натощак. В образцах сыворотки крови и ротовой жидкости определяли исходные (первоначальные) уровни цитокинов: ФНО- $\alpha$ , ИНФ- $\gamma$ , IL-4, MCP-1 с использованием тест-систем «Вектор-Бест» (РФ, Новосибирская обл., п. Кольцово) [5–7, 30].

Остеопороз диагностировали при наличии клинических критериев — специфических малотравматичных переломов в анамнезе. Пациентки обеих групп были подвергнуты также исследованию минеральной плотности костной ткани скелета. У женщин старше 50 лет остеопороз устанавливали при -2,5 стандартных отклонений и ниже, остеопению — при значении Т-критерия от -1,0 до -2,5 стандартных отклонений в поясничном отделе позвоночника L<sub>1</sub>–L<sub>4</sub> и по проксимальному отделу бедренной кости (г/см<sup>3</sup>). У пациенток моложе 50 лет использовали Z-критерий. Интерпретацию результатов DXA и первичные медико-санитарные мероприятия пациентам проводили врачи-ревматологи центра остеопороза.

Статистический анализ выполнен при помощи лицензионной программы STATISTICA 13.3. В различных сериях исследований для описания переменных использовали: медиану с 25 и 75% квартилями (нижний и верхний квартиль); значения среднего и границы 95% доверительного интервала (ДИ) для среднего. Условия нормальности для переменных проверяли с помощью критериев Шапиро–Уилка. При распределении переменных, расцененном как нормальное, для сравнения использованы критерии параметрической статистики (t-критерия Стьюдента и коэффициента корреляции Пирсона), при ненормальном характере распределения использовались критерии Манна–Уитни, а для сравнения качественных данных – критерий хи-квадрат. Различия расценивались как статистически достоверные при значении  $p < 0,05$ .

### Результаты исследований

Пародонтологическое обследование всех пациентов начиналось с расспроса. Женщины основной группы предъявляли жалобы на боль, кровоточивость десны, запах изо рта, подвижность и перемещение зубов, наличие зубных отложений. Средняя продолжительность течения ХГП, со слов пациентов основной группы, составляла более 12 лет [95% ДИ 8,34:15,5], обострения отмечались около 2–3 раз в год, сопровождалась кровоточивостью, иногда гноетечением из пародонтальных карманов. При оценке состояния тканей пародонтального комплекса выявлялась яркая воспалительная реакция в обострении процесса и умеренная гиперемия с преобладанием отека и цианоза в области папиллярной, маргинальной, альвеолярной десны с различной степенью проявлений и изменением конфигурации десневого края на фоне хронического течения воспалительной деструкции. Параметры стоматологического обследования основной группы приведены в таблице 1.

Таблица 1

#### Параметры PPD и CAL пациентов основной группы

Table 1. Values for PPD и CAL in the patients of the main group

| Параметры пациентов основной группы с ХГПСС | Среднее значение | Доверительные интервалы |      |
|---|------------------|-------------------------|------|
| PPD   | 4,44*            | 4,36                    | 4,51 |
| CAL   | 5,53*            | 5,46                    | 5,59 |

Примечание: в таблице представлены статистически значимые ( $*p < 0,05$ ) различия, в сравнении с контрольной группой

У пациентов группы сравнения слизистая оболочка альвеолярных отростков имела бледно-розовый цвет, фестончатый контур с выраженной прикрепленной десной, плотную консистенцию, не кровоточила при зондировании, зубные отложения отсутствовали, PPD

Уровни цитокинов ротовой жидкости у пациентов основной группы и группы сравнения (пг/мл)

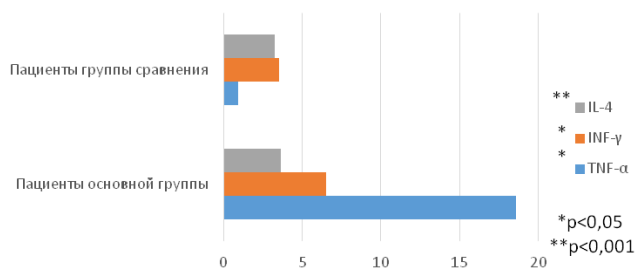


Рис. 1. Значения параметров: TNF-α, IFN-γ, IL-4 (пг/мл) в ротовой жидкости у пациентов двух групп

Fig. 1. Oral fluid values of TNF-α, IFN-γ, IL-4 (pg/ml) in the patients of the two groups

Уровни хемокина MCP-1 ротовой жидкости

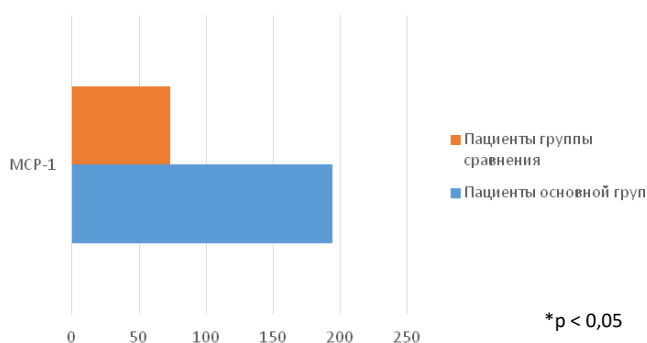


Рис. 2. Значения параметра MCP-1 (пг/мл) в ротовой жидкости у пациентов двух групп

Fig. 2. Oral fluid value of MCP-1 (pg/ml) in the patients of two groups

не выявлялась. Параметр CAL обуславливался преимущественно наличием рецессии у пациентов группы с тонким пародонтальным биотипом и диагностировался лишь у 15% пациентов, составляя в среднем по группе 0,242 [95% ДИ 0,08:0,39] (мм), что в 23 раза ниже, чем в основной группе.

Вышеуказанные статистически значимые различия в состоянии стоматологического статуса у женщин основной группы и группы сравнения были расценены нами как существенные и клинически значимые, что не могло быть объяснено только разницей в возрасте обследуемых женщин. Тем не менее, последующий анализ полученных данных проводился с поправкой на возраст у пациентов основной группы и группы сравнения.

Показатели уровней цитокинов в ротовой жидкости пациентов двух групп имели достоверные различия (пг/мл). Так, уровни цитокина TNF-α ротовой жидкости пациентов группы сравнения составили лишь 1,6 %, IFN-γ — 50%, IL-4 — 87%, и MCP-1 — 37%



Рис. 3. Значения параметров: TNF-α, IFN-γ, IL-4(пг/мл) в сыворотке крови у пациентов основной группы  
Fig. 3. Serum values of TNF-α, IFN-γ, IL-4(pg/ml) in the patients of the main group

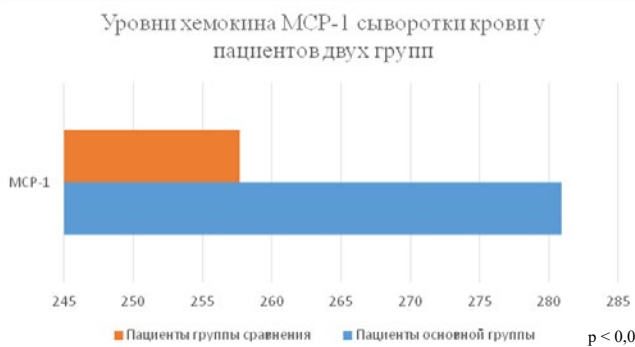


Рис. 4. Значения параметра MCP-1 (пг/мл) в сыворотке крови у пациентов двух групп  
Fig. 4. Serum value of MCP-1 (pg/ml) in the patients of the two groups

от аналогичных показателей ротовой жидкости у пациентов основной группы (рис. 1).

Аналогичная тенденция отмечалась при изучении различий в уровнях цитокинов сыворотки крови пациентов: уровни TNF-α у «условно здоровых» женщин соответствовали 11% от значений данного параметра женщин основной группы. IFN-γ — 86% (пг/мл) (рис. 3).

Уровни MCP-1 в сыворотке крови выявили существенные различия по параметрам пациентов основной группы и группы сравнения (пг/мл) (рис. 4).

Таким образом, по семи параметрам цитокинов ротовой жидкости и сыворотки крови ФНО-α, ИНФ-γ, IL-4, MCP-1 (пг/мл) из восьми выполненных (кроме IL-4 ротовой жидкости), у пациентов обеих групп установлено статистически значимое различие, при котором значение p варьируется от менее чем 0,000001 до 0,0125 (рис. 5–6).

Полученные показатели DXA у пациентов основной группы соответствовали критериям остеопении в области позвоночника и шейке бедра. У 14% женщин выявлялся остеопороз, в то время как МПКТ в группе сравнения оставалась в пределах нормальных значений (табл. 2).

Таблица 2

Параметры МПКТ пациентов основной группы

Table 2. Values for bone mineral density in the patients of the main group

| Параметры пациентов основной группы с ХГПСС | Среднее значение | Доверительные интервалы |       |
|---|------------------|-------------------------|-------|
| МПК позв. L1–L4, г/см <sup>3</sup>          | 2,17*            | -0,46                   | 4,79  |
| T-score для позвоночника                    | -1,70*           | -1,91                   | -1,50 |
| МПК ш.п.б.к., г/см <sup>3</sup>             | 0,83*            | 0,81                    | 0,85  |
| T-score для ш.п.б.к.                        | -0,88*           | -1,05                   | -0,70 |

Примечание: в таблице представлены статистически значимые (\*p < 0,05) значения

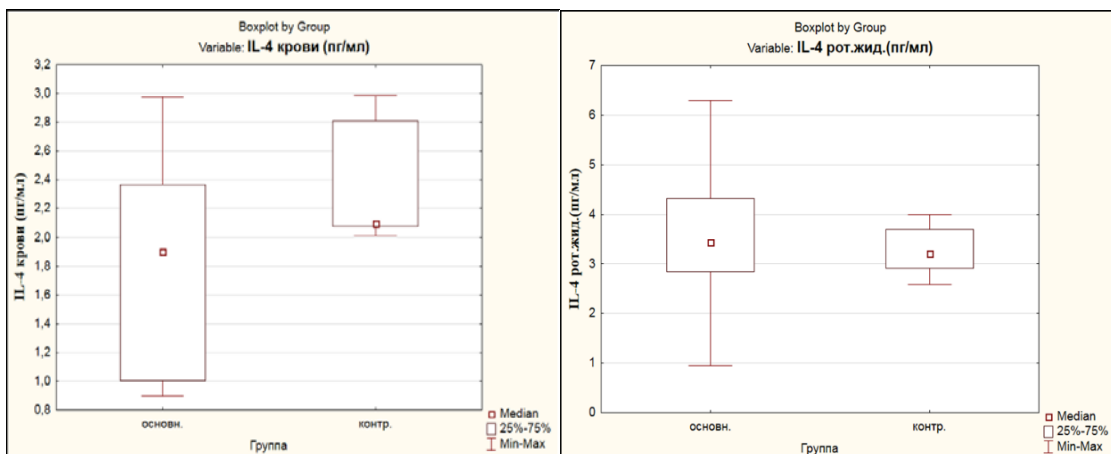


Рис. 5–6. Диаграммы уровней IL-4 сыворотки крови и ротовой жидкости у пациентов основной группы сравнения  
Fig. 5–6. Diagrams of serum and oral fluid levels of IL-4 in the patients of the control group

Таблица 3

Параметры МПКТ пациентов группы сравнения

Table 3. Values for bone mineral density  
in the patients of the control group

| Параметры пациентов группы сравнения с ХГП/С | Среднее значение | Доверительные интервалы |      |
|--|------------------|-------------------------|------|
| МПК позв. L1–L4, г/см <sup>3</sup>           | 1,07*            | 1,04                    | 1,10 |
| T-score для позв.                            | 0,14*            | -0,05                   | 0,33 |
| МПК ш.п.б.к., г/см <sup>3</sup>              | 0,88*            | 0,85                    | 0,92 |
| T-score для ш.п.б.к.                         | -0,20*           | -0,44                   | 0,04 |

Примечание: в таблице представлены статистически значимые (\* $p < 0,05$ ) значения

Корреляционный анализ уровней цитокинов и МПКТ скелета продемонстрировал статистически значимую отрицательную ( $p < 0,05$ ) линейную корреляцию между уровнем IL-4 ротовой жидкости и значением МПКТ позвоночника (г/см<sup>3</sup>). Также установлена слабая, отрицательная, статистически значимая ( $p < 0,05$ ) корреляция между параметрами: ИНФ- $\gamma$  крови и МПКТ по шейке бедра (г/см<sup>3</sup>). Вместе с тем однозначных корреляционных связей между уровнями цитокинов ротовой жидкости и сыворотки крови не выявлено ( $p > 0,05$ ).

Таким образом, наше исследование установило существенные различия между пациентами основной группы и группы сравнения в уровне цитокинов (TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , IL-4, MCP-1 (пг/мл)) ротовой жидкости и в меньшей степени — в сыворотке крови. Кроме того, у женщин с ХГП были обнаружены достоверно более низкие показатели системной МПКТ. Эти различия не могут быть интерпретированы как только лишь вызванные различиями в возрасте обследованных женщин. Наблюдаемые тенденции в изменениях лабораторных показателей (высокие уровни цитокинов TNF- $\alpha$ , IFN- $\gamma$ , MCP-1 ротовой жидкости и сыворотки крови, снижение IL-4 в сыворотке крови), равно как и наличие ХГП с выраженной потерей клинического прикрепления (CAL > 5 мм) у женщин с наступившей менопаузой, вероятно, могут рассматриваться как индикаторы более глубоких системных процессов, протекающих в организме у данной группы пациенток, которые инициируются наступлением менопаузы. Этими процессами могут быть ускоренное старение, развитие эстрогенного дефицита, субклиническое системное воспаление и т. д. [12, 13, 16, 17].

Мы обратили внимание, что более низкие показатели МПКТ у пациенток с вторичной аменореей на фоне менопаузы наблюдались у женщин с существенно более высокими уровнями цитокина TNF- $\alpha$  в ротовой полости и сыворотке крови. Значения IFN- $\gamma$  у пациентов основной группы имели выраженное преобладание уровней как в сыворотке крови, так и в ротовой жидкости, поэтому выполненный контроль значений параметра — IFN- $\gamma$  свидетельствует, вероятно, о высокой степени активности Т-клеток у женщин основной группы с выраженной деструкцией тканей пародонтального комплекса при сниженной минеральной плотности костной ткани, в отличие от пациенток группы сравнения [26, 27, 30].

В нашем исследовании мы также обнаружили снижение сывороточных концентраций IL-4 у пациенток с ХГП/СС. Установленные значения согласуются с данными, опубликованными ранее группой авторов, определивших более низкие уровни параметра IL-4 в сыворотке крови при ХГП у женщин постменопаузального периода [1, 11, 15].

### Выводы

1. Установлено изменение уровней цитокинов у женщин основной группы, ассоциированное со снижением у них системной МПКТ скелета по данным DXA.

2. Определена статистически значимая (на уровне 0,05) корреляция по параметрам: IL-4 ротовой жидкости и МПКТ позвоночника и слабая, отрицательная, значимая (на уровне 0,05) корреляция между ИНФ- $\gamma$  крови и МПКТ по шейке правого бедра у пациенток основной группы исследования.

3. Выявленная тенденция к воспалительной деструкции тканей пародонта и потере клинического прикрепления более 5 мм у женщин со сниженной МПКТ может рассматриваться как возможный индикатор более серьезных процессов, развивающихся в организме, таких как независимые ранние системные процессы старения, субклиническое системное воспаление, прогрессирующее снижение костной массы, которые предполагают обязательное проведение междисциплинарных исследований в данной сфере.

Литература/References

1. Майлян Э.А., Резниченко Н.А., Игнатенко Г.А. Сывороточные уровни цитокинов при постменопаузальном остеопорозе. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2018;8(1):36-42. [E.A. Maylyan, N.A. Reznichenko, G.A. Ignatenko. Serum levels of cytokines in postmenopausal osteoporosis. Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine. 2018;8(1):36-42. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35310840>
2. Островская Л.Ю., Захарова Н.Б., Будылева А.П., Булкина Н.В. Значение локального действия витамина D на иммунную систему пародонта (обзор). Стоматология. 2019;1:41-47. [L.Yu. Ostrovskaya, N.B. Zakharova, A.P. Budyleva, N.V. Bulkina. Significance of local effects of vitamin D on periodontium immune system (review). Dentistry. 2019;1:41-47. (In Russ.)]. doi: 10.17116/stomat202110006129
3. Пестрикова Т.Ю., Ячинская Т.В. Современный взгляд на этиологию, патогенез, диагностику, профилактику и лечение дефицита витамина D у женщин в постменопаузе (обзор литературы). Гинекология. 2016;1:19-23. [T.Yu. Pestrikova, T.V. Yachinskaya. Modern view on etiology, pathogenesis, prophylaxis and treatment of vitamin D deficiency for postmenopausal women (literature review). Gynecology. 2016;1:19-23. (In Russ.)]. <https://gynecology.orscience.ru/2079-5831/article/view/28502>
4. Солянова Н.А., Сенчугова О.В., Курило И.Н. Последствия дефицита витамина D у людей старших возрастов. Современные проблемы науки и образования. 2015;4:12-17. [N.A. Solyanova, O.V. Senchugova, I.N. Kurilo. Consequences of deficiency of vitamin D at people of advanced ages. Modern Problems of Science and Education. 2015;4:12-17. (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20546>
5. Саблина С.Н., Еловикова Т.М., Григорьев С.С. Роль витамина D в поддержании здоровья полости рта (литературный обзор). Проблемы стоматологии. 2020;16(4):25-34. [S.N. Sablina, T.M. Elovikova, S.S. Grigoriev. The role of vitamin D in maintaining oral health (literature review). Actual Problems in Dentistry. 2020;16(4):25-34. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-4-25-34>
6. Саблина С.Н., Еловикова Т.М., Григорьев С.С., Кошеев А.С. Клинические параметры состояния полости рта у женщин постменопаузального периода при курсовом применении нестероидного противовоспалительного препарата. Стоматология. 2021;100(6):29-34. [S.N. Sablina, T.M. Elovikova, S.S. Grigorjev, A.S. Koshcheev. Clinical parameters of the oral cavity in postmenopausal women during the course of a nonsteroidal anti-inflammatory drug. Dentistry. 2021;100(6):29-34. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110006129>
7. Саблина С.Н., Еловикова Т.М., Григорьев С.С., Дорохина К.Р., Епшиова А.А., Чагай А.А. Применение нестероидных противовоспалительных препаратов при пародонтальной терапии пациентов с коморбидной патологией. Проблемы стоматологии. 2021;17(4):13-19. [S.N. Sablina, T.M. Elovikova, S.S. Grigorjev, A.S. Koshcheev. Use of non-steroidal anti-inflammatory drugs on periodontal therapy in patients with comorbid pathology. Actual Problems in Dentistry. 2021;17(4):13-19. (In Russ.)]. doi: 10.18481/2077\_7566\_21\_17\_4-13-19
8. Ушаков Р.В., Герасимова Т.П. Механизмы тканевой деструкции при пародонтите. Стоматология. 2017;96(4):63-66. [R.V. Ushakov, T.P. Gerasimova. Mechanisms of tissue destruction in periodontal disease. Dentistry. 2017;96(4):63-66. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat201796463-66>
9. Цепов Л.М., Цепов Е.Л., Цепов А.Л. Сочетанная патология: воспалительные заболевания пародонта, остеопороз, дефицит витамина D (обзор литературы). Пародонтология. 2016;4:5-9. [L.M. Tseпов, E.L. Tseпов, A.L. Tseпов. Comorbidity: inflammatory periodontal diseases, osteoporosis, vitamin D deficiency (a review of the literature). Periodontology. 2016;4:5-9. (In Russ.)]. doi: 10.17116/stomat202110006129
10. Asif S., Ahmad B., Hamza S.A., Taib H., Kassim N.K., Zainuddin S.. Investigation of Salivary RANKL and OPG Levels in Periodontitis Patients at Hospital Universiti Sains Malaysia // Eur J Dent. – 2021;27. doi: 10.1055/s-0041-1731930.
11. Arioka M., Zhang X., Li Z., Tulu U.S. Osteoporotic changes in the periodontium impair alveolar bone healing // J Dental Res. – 2019;98(4):450-458. doi: 10.1177/0022034518818456.
12. Ayed M.S., Alsharif A.F., Divakar D.D., Jhugroo C., Alosaimi B., Mustafa M. Evaluating the possible association between systemic osteoporosis and periodontal disease progression in postmenopausal women // Dis Mon. – 2019;65(6):193-215. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2018.11.001>
13. Buset S.L., Walter C., Friedmann A., Weiger R., Borgnakke W.S., Zitzmann N.U. Are periodontal diseases really silent? A systematic review of their effect on quality of life // J. Clin. Periodontol. – 2016;43:333-344. doi: 10.1111/jcpe.12517.
14. Hajishengallis G., Diaz P.I. Porphyromonas gingivalis: Immune subversion activities and role in periodontal dysbiosis // Current oral health reports. – 2020;7(1):12-21. <https://doi.org/10.1007/s40496-020-00249-3>
15. Cheng W.C., van Asten S.D., Burns L.A., Evans H.G., Walter G.J., Hashim A., Hughes F.J., Taams L.S. Periodontitis-associated pathogens P. gingivalis and A. actinomycetemcomitans activate human CD14(+) monocytes leading to enhanced Th17/IL-17 responses // Eur J Immunol. – 2016;46(9):2211-2221. doi: 10.1002/eji.201545871.
16. Chapple I.L.C., Boucard P., Cagetti M.G., Campus G., Carra M.C., Cocco F., Nibali L., Hujoel P., Laine M.L., Lingstrom P. et al. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: Consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases // J. Clin. Periodontol. – 2017;44:39-51. doi: 10.1111/jcpe.12685
17. Flyvbjerg A., Nielsen C.H., Hansen P.R. Comorbidity of periodontal disease: two sides of the same coin? An introduction for the clinician // J Oral Microbiol. – 2017;14:9(1):1332710. doi: 10.1080/20002297.2017.1332710.
18. Gomes-Filho I.S., Cruz S.S.D., Trindade S.C., Passos-Soares J.D.S., Carvalho-Filho P.C., Figueiredo A.C.M.G., Lyrio A.O., Hintz A.M., Pereira M.G., Scannapieco F. Periodontitis and respiratory diseases: A systematic review with meta-analysis // Oral Diseases. – 2020;26(2):439-446. doi: 10.1111/odi.13228.27
19. Qasim S., Al-Otaibi D., Al-Jasser R., Gul S.S., Zafar M.S. An Evidence-Based Update on the Molecular Mechanisms Underlying Periodontal Diseases // Int J Mol Sci. – 2020;28:21(11):3829. doi: 10.3390/ijms21113829.
20. Hernandez-Vigueras S., Martinez-Garriga B., Sanchez M.C., Sanz M., Estrugo-Devesa A., Vinuesa T, Lopez-Lopez J, Vinas M. Oral microbiota, periodontal status, and osteoporosis in postmenopausal females // J Periodontol. – 2016;87(2):124-133. doi: 10.1902/jop.2015.150365
21. Jonasson G., Rythén M. Alveolar bone loss in osteoporosis: a loaded and cellular affair? // Clin Cosmet Investig Dent. – 2016;13:8:95-103. doi: 10.2147/CCIDE.S92774.
22. Kim Y., Han B.G., KoGES Group Cohort profile: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES) consortium // Int J Epidemiol. – 2017;46(4):1350. doi: 10.1093/ije/dyx105.
23. Leslie W.D., Shevroja E., Johansson H., McCloskey E.V., Harvey N.C., Kanis J.A., Hans D. Risk-equivalent T-score adjustment for using lumbar spine trabecular bone score (TBS): the Manitoba BMD registry // Osteoporos Int. – 2018;29(3):751-758. doi: 10.1007/s00198-018-4405-0.
24. Manolagas S.C. The quest for osteoporosis mechanisms and rational therapies: how far we've come, how much further we need to go // J Bone Miner Res. – 2018;33(3):371-385. doi: 10.1002/jbmr.3400
25. Penoni D.C., Torres S.R., Farias M.L., Fernandes T.M., Luiz R.R., Leao A.T. Association of osteoporosis and bone medication with the periodontal condition in elderly women // Osteoporos Int. – 2016;27(5):1887-1896. doi: 10.1007/s00198-015-3437-y
26. Richa R.Y., Puranik M.P., Shrivastava A. Association between osteoporosis and periodontal disease among postmenopausal Indian women // J Investig Clin Dent. – 2017;8(3). doi: 10.1111/jicd.12223.
27. Shuai Xu, Gang Zhang, Jun-feng Guo, Ying-hui Tan, Associations between osteoporosis and risk of periodontitis: A pooled analysis of observational studies // Oral Diseases. – 2020; 27(2):357-369. doi: 10.1111/odi.13531
28. Xiao W., Li S., Pacios S., Wang Y., Graves D.T. Bone Remodeling Under Pathological Conditions // Front Oral Biol. – 2016;18:17-27. doi: 10.1159/000351896
29. Watt R.G., Daly B., Allison P., Macpherson L.M.D., Venturelli R., Listl S., Weyant R.J., Mathur M.R., Guarnizo-Herreño C.C., Celeste R.K. et al. Ending the neglect of global oral health: Time for radical action // Lancet. – 2019;394:261-272. doi: 10.1016/S0140-6736(19)31133-X
30. Wang C.J., McCauley L.K. Osteoporosis and Periodontitis // Current osteoporosis reports. – 2016;14(6):284-291. <https://doi.org/10.1007/s11914-016-0330-3>



DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-80-84  
УДК: 616.31-83

## ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА

Абдрашитова А. Б., Сафина Р. М., Саматова Р. З., Самерханова Э. Н., Гайнуллина Д. К.

*Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия*

### Аннотация

**Предмет исследования:** цифровые технологии и информационные ресурсы в профилактике стоматологических заболеваний у пациентов детского возраста и их внедрение в деятельность стоматологических медицинских организаций Республики Татарстан.

**Цель.** Разработать информационный ресурс для детей и их родителей по профилактике стоматологических заболеваний у пациентов детского возраста.

**Результаты.** Основным методом воздействия на пациента является индивидуальное профилактическое консультирование. Гигиеническое обучение и воспитание должны быть строго дифференцированы по цели и содержанию в зависимости от возраста детей. Однако у детских врачей-стоматологов возникают трудности при обучении пациента и их родителей гигиеническим навыкам. К примеру, это может быть связано с отсутствием свободного времени у родителей прослушать информацию от врача о профилактике стоматологических заболеваний. Родители получают информацию из Интернета и социальных групп, не задумываясь о ее правильности и наличии научного подхода. Авторами разработан программный продукт для пациентов стоматологических медицинских организаций детского профиля, в котором пространство разделено по возрастам: от 0 до 17 лет.

**Выводы.** Несмотря на масштабирование и внедрение профилактических мероприятий, интенсивность кариеса и его прирост во многих регионах Российской Федерации находится на достаточно высоком уровне. Недостаток полученной на клиническом приеме информации, психоэмоциональная составляющая поведения ребенка, отсутствие научного подхода в сети Интернет приводят к низкой эффективности программ профилактики. Именно поэтому одним из главных направлений в здравоохранении является профилактика заболеваний, а также формирование здорового образа жизни как взрослых, так и детей. Использование разработанного продукта дает различные преимущества как для стоматологической медицинской организации, так и для пациентов и их родителей. Но самое главное — это позволит повысить эффективность профилактических мероприятий у пациентов детского возраста.

**Ключевые слова:** стоматология детского возраста, кариес зубов, профилактика стоматологических заболеваний, информационное пространство, стоматологическая медицинская организация

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Алена Борисовна АБДРАШИТОВА** ORCID ID 0000-0002-3315-7560

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
egorova-alena@mail.ru

**Роза Минабудиновна САФИНА** ORCID ID 0000-0001-6392-4268

к.м.н., доцент, зав. кафедры стоматологии детского возраста, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
roza.safina@kazangmu.ru

**Рафия Зиннуровна САМАТОВА** ORCID ID 0000-0002-9549-2911

ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
ravilya777@mail.ru

**Эльвина Наиловна САМЕРХАНОВА** ORCID ID 0009-0000-4385-2535

студентка стоматологического факультета, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
samerhanova123@mail.ru

**Диля Камилловна ГАЙНУЛЛИНА** ORCID 0000-0002-6890-5215

ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
dilya.gainullina@mail.ru

**Адрес для переписки:** Алена Борисовна АБДРАШИТОВА

420012, Россия, Казань, ул. Бутлерова, 49

+7 (843) 2365708

egorova-alena@mail.ru

### Образец цитирования:

Авторы

ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК ЭЛЕМЕНТ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ПАЦИЕНТОВ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 80-84.

© Абдрашитова А. Б. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-80-84

Поступила 18.04.2023. Принята к печати 15.06.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-80-84

## **INFORMATION SPACE AS AN ELEMENT OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN'S PATIENTS**

**Abdrashitova A.B., Safina R.M., Samatova R.Z., Samerhanova E.N., Gaynullina D.K.**

*Kazan State Medical University, Kazan, Russia*

### **Annotation**

**Subject.** Digital technologies and information resources in the prevention of dental diseases in children's patients and their implementation in the activities of dental medical organizations of the Republic of Tatarstan.

**The aim.** To develop an information resource for children and their parents on the prevention of dental diseases in children's patients.

**Results.** The main method of influencing the patient is individual preventive counseling. Hygienic education and upbringing should be strictly differentiated by purpose and content, depending on the age of children. However, pediatric dentists have difficulties in teaching the patient and their parents hygiene skills. For example, this may be due to the lack of free time for parents to listen to information from a doctor about the prevention of dental diseases. Parents receive information from the Internet and social groups without thinking about the correctness of the information received and the availability of a scientific approach. The authors have developed a software product for patients of dental medical organizations of children's profile, in which the space is divided by age: from 0 to 17 years.

**Conclusions.** Despite the scaling up and implementation of preventive measures, the intensity of caries and its increase in many regions of the Russian Federation is at a fairly high level. The lack of information received at the clinical reception, the psycho-emotional component of the child's behavior, the lack of a scientific approach in the Internet information networks lead to low effectiveness of prevention programs. That is why one of the main directions in healthcare is the prevention of diseases, as well as the formation of a healthy lifestyle for both adults and children. The use of the developed product provides various advantages both for the dental medical organization and for patients and their parents. But most importantly, this will increase the effectiveness of preventive measures in children's patients.

**Keywords:** *pediatric dentistry, dental caries, prevention of dental diseases, information space, dental medical organization*

**The authors declare no conflict of interest.**

**Alena B. ABDRAHITOVA** ORCID ID 0000-0002-3315-7560

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia*  
egorova-alena@mail.ru

**Roza M. SAFINA** ORCID ID 0000-0001-6392-4268

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia*  
roza.safina@kazangmu.ru

**Ravilya Z. Samatova** ORCID ID 0000-0002-9549-2911

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia*  
ravilya777@mail.ru

**El'vina N. SAMERHANOVA** ORCID ID 0009-0000-4385-2535

*Student of the Faculty of Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia*  
samerxanova123@mail.ru

**Dilya K. GAYNULLINA** ORCID ID 0000-0002-6890-5215

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia*  
dilya.gaynullina@mail.ru

**Correspondence address: Alena Borisovna ABDRAHITOVA**

*420012, Volga Federal District, Kazan, Butlerov str. 49*

*+7 (843) 2365708*

*egorova-alena@mail.ru*

### **For citation:**

*Abdrashitova A.B., Safina R.M., Samatova R.Z., Samerhanova E.N., Gaynullina D.K.*

**INFORMATION SPACE AS AN ELEMENT OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN'S PATIENTS.**

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 80-84. (In Russ.)*

© Abdrashitova A.B. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-80-84

Received 18.04.2023. Accepted 15.06.2023

## Введение

Профилактика стоматологических заболеваний — это комплекс мероприятий, направленный на предупреждение их возникновения и развития. Данное направление должно быть приоритетным в современной стоматологии [1, 2]. Опыт многих стран показывает, что простого количественного увеличения персонала, финансирования и материального обеспечения стоматологической службы недостаточно, чтобы изменить сложившуюся ситуацию в распространенности и интенсивности кариеса зубов и заболеваний пародонта. Мировая стоматологическая практика убедительно доказала, что внедрение программ профилактики приводит к резкому снижению интенсивности кариеса зубов и болезней пародонта, значительному уменьшению случаев потери зубов в молодом возрасте и возрастанию количества детей и подростков с интактными зубами [3–5].

Стоматологическое просвещение — это предоставление населению любых познавательных возможностей для самооценки, выработки правил поведения и привычек, максимально исключающих факторы риска возникновения заболеваний и поддерживающих приемлемый уровень стоматологического здоровья [6, 7]. Информационное пространство представляет собой совокупность понятий и отношений между ними, удерживаемых информационной системой, оно описывает диапазон возможных значений или смыслов, которые субъект может иметь при заданных правилах и обстоятельствах [5, 8]. В современном мире происходят процессы формирования гражданского общества с его информационной открытостью, также наблюдается резкое увеличение количества свободно распространяемой информации. Благодаря ежегодно создаваемым проектам по реализации увеличения эффективности профилактических мероприятий, реализация задач стоматологического просвещения происходит с помощью цифровых технологий [9–11].

В доступной специальной литературе имеются незначительные сведения о разработанных и внедренных в работу практического здравоохранения проектах по увеличению эффективности профилактических мероприятий у пациентов детского возраста с применением информационного пространства в виде программного продукта для родителей и их детей [12–14].

**Цель исследования** — разработать программный продукт для повышения уровня знаний родителей и детей о профилактике стоматологических заболеваний с использованием научного подхода, что будет способствовать формированию навыка и привычки гигиенических мероприятий у ребенка с учетом возрастного аспекта.

## Материалы и методы

На первом этапе сотрудники кафедры стоматологии детского возраста ФГБОУ Казанский ГМУ МЗ РФ провели медико-социальное исследование, заключающееся в анкетировании детских врачей-стоматологов, родителей детей и самих пациентов школьного возраста по аспектам профилактических мероприятий стоматологических заболеваний. В исследовании приняло участие 503 респондента: 121 детский врач-стоматолог; 245 родителей пациентов детского возраста; 137 пациентов старшего школьного возраста. Основная часть (78%) анкетирования проходила в стоматологических медицинских организациях г. Казань частной формы собственности, остальные (22%) — в государственных стоматологических медицинских организациях. Исследование проводилось случайным методом с помощью разработанных нами трех видов анкет, которые состояли из 17 вопросов, распределенных на тематические блоки.

Каждый блок был посвящен изучению аспектов, связанных с разработкой программы профилактических мероприятий для пациентов; коммуникативному обучению гигиене рта пациентов и их родителей; клиническому (детский врач-стоматолог) и маркетинговому подходу к выбору средств гигиены рта (родители детей и пациенты старшего школьного возраста). Для достоверности полученных данных вопросы были распределены перекрестным методом. Полученные данные подвергались статистическому и корреляционному анализу, применялись методы математической статистики для расчета критерия достоверности, средних величин, средних ошибок и др. Расчеты и основные исходные данные визуализировали буквенно-цифровым способом и средствами Microsoft Excel и Word.

На втором этапе с учетом полученных результатов клинико-статистического анализа был создан программный продукт для внедрения в деятельность практического здравоохранения, зарегистрировано право интеллектуальной собственности и активное внедрение его в деятельность стоматологических медицинских организаций г. Казань [15].

## Результаты и их обсуждение

Детские врачи-стоматологи сами используют средства индивидуальной гигиены рта, рекомендуют их членам своей семьи и назначают пациентам. Результаты исследования показали, что из широкого ассортимента средств индивидуальной гигиены рта, представленных на рынке, большинство респондентов отдадут предпочтение четырем маркам: «R.O.C.S.» (38%), «Colgate» (25%), «Lacalut» (21%), «Blendamed» (16%). Упоминание о еще 7 наименованиях гигиенических средств встречается не более чем в 1,0% случаев. Упомянутые гигиенические средства имеют широкий спектр показаний к назначению

с условиями разного состава для пациентов определенных возрастных групп детского периода, широко рекламируются в средствах массовой информации, хотя и относятся к высокой ценовой категории. При опросе родителей пациентов детского возраста выявлено, что в большинстве случаев (68%) при выборе основных средств гигиены рта в возрастном периоде своего ребенка от 1 до 9 лет они руководствуются маркетинговым аспектом (наличие в торговом центре, широкий ассортимент, упаковка с мультипликационным изображением), 52% из них обращают внимание на возрастные показания применения основных средств гигиены, указанные на упаковке. Остальные респонденты при выборе средств гигиены пользуются информацией, представленной в сети Интернет, наименьшее количество (9%) при покупке зубной пасты и щетки пользуется назначениями врача-стоматолога. Родители пациентов старшего школьного возраста в большинстве случаев (72%) используют одну марку зубной пасты для себя и своего ребенка, руководствуясь при ее выборе (в 68% случаев) информацией, представленной в зале торгового центра, в 25% — в сети Интернет. Пользуется рекомендациями и назначениями по выбору основных средств гигиены рта 7% опрошенных.

Для большинства детских врачей-стоматологов (96%) при назначении гигиенических средств определяющим является состав. Больше всего интересуют содержание фтора (33%) и минеральных компонентов (45%). Чаще средства гигиены рта назначают для оказания противокариозного (49%) и противовоспалительного (28%) действия, а также с целью одновременного решения нескольких проблем (23%). Таким образом, для большинства детских врачей-стоматологов важным является состав гигиенических средств и их действие в полости рта, что подтверждается полученными результатами. Анализ анкет показал, что 82,4% респондентов из группы родителей пациентов детского возраста при выборе основных средств гигиены не изучают состав, многие из них затрудняются ответить на вопрос анкеты, касающийся содержания фтора или минеральных компонентов в зубной пасте.

При анализе результатов собственных медико-социальных исследований по анкетированию детских врачей-стоматологов и родителей пациентов выявлена прямая зависимость между временем клинического приема и эффективностью использования программы профилактики стоматологической заболеваемости. Время клинического приема детского врача-стоматолога составляет в среднем 28,4 минуты, после оказания медицинской помощи врач формирует у родителей или пациентов школьного возраста знания о способах профилактики, в том числе гигиене рта. Также на эффективность рекомендаций, как правило, влияет психоэмоциональная

составляющая поведения ребенка. Большинство (69,2%) наших коллег (детских врачей-стоматологов) отмечают недостаток времени клинического приема, а при опросе родителей пациентов выявлен пробел в информации, полученной от врача, и данный пробел они в 95% случаев восполняют при помощи сети Интернет. Основным методом воздействия на пациента является индивидуальное профилактическое консультирование, так как гигиеническое обучение и воспитание должны быть строго дифференцированы по цели и содержанию в зависимости от возраста детей. Однако у детских врачей-стоматологов возникают трудности при обучении пациентов и их родителей гигиеническим навыкам, на это указывают 79% респондентов. К примеру, это может быть связано с отсутствием у родителей свободного времени прослушать информацию от врача о профилактике стоматологических заболеваний. Родители получают информацию из Интернета и социальных групп, не задумываясь о ее правильности и наличии научного подхода.

На втором этапе авторами был разработан программный продукт для пациентов стоматологических медицинских организаций детского профиля. Информационное пространство разделено по возрастам: от 0 до 17 лет. В каждом блоке описано стоматологическое заболевание, соответствующее возрасту, и методы его профилактики. Подача информации строго соответствует возрастным особенностям восприятия ребенка и его психоэмоциональному развитию. Участниками проекта созданы видеофайлы о профилактике стоматологических заболеваний, где дается подробная информация в зависимости от возраста детей и уровня их психоэмоционального развития. Также у пациента имеется возможность посещать информационный ресурс. На программный продукт зарегистрировано право интеллектуальной собственности. В течение 5 месяцев проходила его апробация в стоматологических медицинских организациях г. Казань разных форм собственности, выявлены и устранены недостатки [15]. Информационное пространство создано с учетом распространения и особенностями стоматологических заболеваний у пациентов детского возраста на региональном уровне.

### **Выводы**

Несмотря на масштабирование и внедрение профилактических мероприятий, интенсивность кариеса и его прирост во многих регионах Российской Федерации находится на достаточно высоком уровне. Недостаток информации на клиническом приеме, психоэмоциональная составляющая поведения ребенка, отсутствие научного подхода в сети Интернет приводят к низкой эффективности программ профилактики. Именно поэтому одним

из главных направлений в здравоохранении является профилактика заболеваний, а также формирование здорового образа жизни как взрослых, так и детей. Использование разработанного продукта дает различные преимущества как для стоматологической медицинской организации, так и для пациентов и их родителей. Но самое главное — это

позволит повысить эффективность профилактических мероприятий у пациентов детского возраста. К созданию и функционированию единого профилактического пространства должны быть привлечены не только стоматологические медицинские организации, но и медицинские работники и родители пациентов.

## Литература/References

1. Мамедов Р.М., Садыгова Н.Н., Ибрагимова Л.К. Оптимизация методов профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта. Проблемы стоматологии. 2019;2:114-121. [R.M. Mammadov, N.N. Sadygova, L.K. Ibragimova. Optimization of methods of prevention and treatment of inflammatory periodontal diseases. Actual problems in dentistry. 2019;2:114-121. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-114-121.
2. Купец Т.В., Матело С.К., Полянская Л.Н., Жугина Л.Ф., Шур Н.П. Сравнительная оценка эффективности различных детских зубных паст в профилактике стоматологических заболеваний у школьников младшего возраста. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2012;4-1:146-151. [T.V. Kupets, S.K. Matelo, L.N. Polyanskaya, L.F. Zhugina, N.P. Shchur. Comparative evaluation of the effectiveness of various children's toothpastes in the prevention of dental diseases in younger schoolchildren. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2012;4-1:146-151. (In Russ.)]. file:///C:/Users/User/Downloads/sravnitel'naya-otsenka-efektivnosti-razlichnyh-detskikh-zubnyh-past-v-profilaktike-stomatologicheskikh-zabolevaniy-u-mladshih-shkolnikov.pdf
3. Кузьмина Э.М. Диагностические критерии начальных форм кариеса зубов (обзор литературы). Dental Forum. 2015;1(56):35-41. [E.M. Kuzmina. Diagnostic criteria of initial forms of dental caries (literature review). Dental Forum. 2015;1(56):35-41. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23062527>.
4. Саматова Р.З., Сафина Р.М. Оценка кариепрофилактической эффективности средств гигиены рта на основе гидроксипапатита. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;4(72):11-14. [R.Z. Samatova, R.M. Safina. Evaluation of the carioprophyllactic effectiveness of oral hygiene products based on hydroxyapatite. Pediatric dentistry and prevention. 2019;4(72):11-14. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-4-11-14>.
5. Зыков А.Г. Оптимизация методов профилактики основных стоматологических заболеваний у детей младшего школьного возраста и подростков. Проблемы стоматологии. 2014;3:54-56. [A.G. Zykov. Optimization of methods for the prevention of major dental diseases in primary school children and adolescents. Actual Problems in Dentistry. 2014;3:54-56. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21774954>.
6. Ванчакова Н.П. Роль педагогической и клинической профилактики стоматологических заболеваний у старших дошкольников в условиях ДОО. Учебные записки СПбГМУ им. Акад. И. П. Павлова. 2013;4:12-14. [N.P. Vanchakova. The role of pedagogical and clinical prevention of dental diseases in older preschoolers in pre-school conditions. Uchebnye zapiski SPbGМУ im. Akad. I. P. Pavlova. 2013;4:12-14. (In Russ.)]. [https://www.lspbmu.ru/images/home/universitet/izdatelstvo/uchenie\\_zapiski/4\\_13\\_.pdf](https://www.lspbmu.ru/images/home/universitet/izdatelstvo/uchenie_zapiski/4_13_.pdf).
7. Орехова Л.Ю. Роль психологических особенностей личности в формировании мотивации к индивидуальной гигиене полости рта. Пародонтология. 2013;1:10-13. [L.YU. Orekhova. The role of psychological personality traits in the formation of motivation for individual oral hygiene. Parodontologiya. 2013;1:10-13. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/oleavs>.
8. Гайнуллина Д.К., Абдрашитова А.Б. Анализ зубных паст, применяемых в качестве основного средства индивидуальной гигиены полости рта. Проблемы стоматологии. 2021;17(4):5-14. [D.K. Gajnullina, A.B. Abdrashitova. Analysis of toothpastes used as the main means of individual oral hygiene. Actual problems in dentistry. 2021;17(4):5-14. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-4-5-12.
9. Хамадеева А.М., Ногина Н.В., Лучшева Л.Ф., Баймуратова Л.Р. Особенности стоматологического здоровья детей в регионе с неблагоприятной экологической ситуацией на примере г. Чапаевска Самарской области. Дальневосточный медицинский журнал. 2018;1:67-72. [A.M. Khamadeeva, N.V. Nogina, L.F. Luchsheva, L.R. Baiburatova. Features of dental health of children in a region with an unfavorable environmental situation on the example of the city of Chapayevsk, Samara region. Far Eastern Medical Journal. 2018;1:67-72. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=34869074>.
10. Исмагилов О.Р., Шулаев А.В., Старцева Е.Ю. и др. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста. Проблемы стоматологии. 2020;15(4):140-148. [O.R. Ismagilov, A.V. Shulaev, E.Yu. Startseva et al. Dental morbidity in school-age children. Actual problems in dentistry. 2020;15(4):140-148. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-4-140-148>.
11. Abdrashitova A.B., Saleev R.A. Practice patterns in prescribing oral care products by dental practitioners // Russian Open Medical Journal. – 2017;6:1-6. DOI: 10.15275/rusomj.2017.0208.
12. Сметанин А.А., Екимов Е.В., Скрипкина Г.И. Ионнообменные процессы в эмали зубов и средства для ее реминерализации (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;1(73):77-80. [A.A. Smetanin, E.V. Ekimov, G.I. Skripkina. Ion exchange processes in tooth enamel and means for its remineralization (literature review). Pediatric dentistry and prevention. 2020;1(73):77-80. (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-1-77-80
13. Аврамова О.Г., Заборская А.Р., Кулаженко Т.В., Горячева В.В., Скрипкина Г.И. Роль фторидных зубных паст в профилактике фиссурного кариеса у детей. Стоматология. 2017;6-2:51-52. [O.G. Avramova, A.R. Zaborskaya, T.V. Kulazhenko, V.V. Goryacheva, G.I. Skripkina. The role of fluoride toothpastes in the prevention of fissure caries in children. Dentistry. 2017;6-2:51-52. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35389757>
14. Кисельникова Л.П., Таболова Е.Н. Сравнительное изучение эффективности различных средств гигиены рта. Стоматология для всех. 2008;3:50-54. [L.P. Kisel'nikova, E.N. Tabolova. Comparative study of the effectiveness of various oral hygiene products. Dentistry for everyone. 2008;3:50-54. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=11969684>.
15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2023610528 от 11.01.2023 г. [Certificate of state registration of the computer program No. 2023610528 dated 01/11/2023. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50133396>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-85-90  
УДК: 616.31:616.314

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ, У ПОДРОСТКОВ С ВЫСОКИМ РИСКОМ КАРИЕСА

Кисельникова Л. П.<sup>1</sup>, Садовский В. В.<sup>2</sup>, Алексеева И. А.<sup>1</sup>, Островская И. Г.<sup>1</sup>, Островская Ю. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> АО «Национальный институт исследования и адаптации маркетинговых стратегий (НИИАМС)», г. Москва, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Оценка риска возникновения, профилактики и лечения кариеса и гингивита у подростков.

**Цель** — оценить эффективность применения ополаскивателя для полости рта, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, у подростков с высоким риском кариеса.

**Материалы и методы.** Исследованные 25 подростков 11 до 18 лет в течение месяца использовали ополаскиватель для полости рта «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс. Эффективность проводимых профилактических и лечебных мероприятий оценивали до и через месяц использования ополаскивателя по индексу гигиены полости рта ОНI-S, пародонтальному индексу РМА и показателям смешанной слюны путем определения спектрофотометрическим методом активности ферментов: аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) в МЕ/л; методом газожидкостной хроматографии количество уксусной, пропионовой и масляной кислот в моль/л.

**Результаты.** У подростков с высоким риском кариеса постоянных зубов наблюдались высокие значения индексов: КПУ (6,7), ОНI-S ( $2,43 \pm 0,07$ ), РМА ( $62,1 \pm 3,0\%$ ). В смешанной слюне выявлено: повышенная активность ферментов, значения которых составляли АСТ —  $42,0 \pm 8,1$  МЕ/л; ЛДГ —  $490 \pm 51,2$  МЕ/л; ЩФ —  $30,6 \pm 1,94$  МЕ/л., показатели уксусной и пропионовой кислот составили  $2,38 \pm 0,48$  моль/л и  $0,25 \pm 0,03$  моль/л соответственно, а содержание масляной кислоты не определялось.

После применения подростками ополаскивателя для полости рта, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, статистически достоверно ( $p < 0,05$ ) снизились показатели индекса гигиены ОНI-S на 54,1% и значения индекса РМА на 53,3%; в смешанной слюне определялось снижение активности АСТ в 3,5 раза, ЛДГ в 4,7 раза, ЩФ в 1,4 раза и содержание короткоцепочечных органических кислот — уксусной в 4,7 раза и пропионовой в 1,4 раза.

**Выводы.** Ополаскиватель для полости рта «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс, содержащий *Streptococcus thermophilus* лизат, обладает противокариозным и противовоспалительным эффектом, что позволяет рекомендовать его для использования подросткам с высоким риском кариеса и гингивитом.

**Ключевые слова:** подростки, интенсивность кариеса, гингивит, смешанная слюна, ферменты, короткоцепочечные жирные кислоты

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Лариса Петровна КИСЕЛЬНИКОВА ORCID ID 0000-0003-2095-9473

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия

+7 (926) 5288593

lpkiselnikova@mail.ru

Владимир Викторович САДОВСКИЙ ORCID ID 0000-0003-1793-7222

к.м.н., доцент, директор АО «Национальный институт исследования и адаптации маркетинговых стратегий (НИИАМС)», г. Москва, Россия

sadovskiy@bk.ru

Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА ORCID ID 0000-0002-9409-3046

к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И.Евдокимова, г. Москва, Россия

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

Ирина Геннадьевна ОСТРОВСКАЯ ORCID ID 0000-0001-6788-4945

д.м.н., профессор кафедры биологической химии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия

+7 (916) 6006932

ostvavir@rambler.ru

Юлия Алексеевна ОСТРОВСКАЯ ORCID ID 0000-0002-4710-9172

лаборант кафедры детской стоматологии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия

+7 (916) 3317708

poponmashite@gmail.com

Адрес для переписки: Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА

127206, г. Москва, ул. Вучетича, дом 9а, стр. 1, МГМСУ им. А. И. Евдокимова (кафедра детской стоматологии)

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

### Образец цитирования:

Кисельникова Л. П., Садовский В. В., Алексеева И. А., Островская И. Г., Островская Ю. А.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИНБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА, СОДЕРЖАЩЕГО

STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS ЛИЗАТ, У ПОДРОСТКОВ С ВЫСОКИМ РИСКОМ КАРИЕСА.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 85-90.

© Кисельникова Л. П. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-85-90

Поступила 27.06.2023. Принята к печати 19.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-85-90

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A SYMBIOTIC COMPLEX CONTAINING STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS LYSATE AMONG ADOLESCENTS WITH A HIGH RISK OF CARIES

Kiselnikova L.P.<sup>1</sup>, Sadovski V.V.<sup>2</sup>, Alekseeva I.A.<sup>1</sup>, Ostrovskaya I.G.<sup>1</sup>, Ostrovskaya Yu.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

<sup>2</sup> National Institute for Research and Adaptation of Marketing Strategies (NIRAMS), Moscow, Russia

### Annotation

**Relevance.** Assessment of the risk of occurrence, prevention and treatment of caries and gingivitis in adolescents.

**Objective.** To evaluate the effectiveness of the use of an oral rinse containing Streptococcus thermophilus lysate in adolescents with a high risk of caries.

**Materials and methods.** The examined 25 adolescents aged 11 to 18 years used a mouthwash «Dentabalance®» synbiotic complex for a month. The effectiveness of preventive and therapeutic measures was evaluated before and after a month of using the rinse aid by the oral hygiene index OHI-S, periodontal index PMA and indicators of mixed saliva by determining the activity of enzymes by spectrophotometric method: aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), lactate dehydrogenase (LDH), alkaline phosphatase (alkaline phosphatase) in IU/l; by gas-liquid chromatography, the amount of acetic, propionic and butyric acids in mol/l.

**Results.** High index values were observed in adolescents with a high risk of caries of permanent teeth: CPU (6,7), OHI-S (2,43 ± 0,07), PMA (62,1 ± 3,0%). In the mixed saliva, increased activity of enzymes was detected, the values of which were AST — 42.0 ± 8.1IU/l; LDH — 490 ± 51.2 IU/l; SCHF — 30.6 ± 1.94IU /l, the indicators of acetic and propionic acids were 2.38 ± 0.48 mol/l and 0.25 ± 0.03 mol/l, respectively, and the content of butyric acid was not determined.

After the use of a mouthwash containing Streptococcus thermophilus lysate by adolescents, the indicators of the hygiene index OHI-S decreased statistically significantly ( $p < 0.05$ ) by 54.1% and the values of the PMA index by 53.3%; in mixed saliva, a decrease in the activity of AST was determined by 3.5 times, LDH by 4.7 times, alkaline phosphatase by 1.4 times, and also, the number of short-chain organic acids — acetic by 4.7 times and propionic by 1.4 times.

**Conclusions.** The Dentabalance® mouthwash is a synbiotic complex containing Streptococcus thermophilus lysate, has an anti-carious and anti-inflammatory effect, which allows it to be recommended for use by adolescents with a high risk of caries and gingivitis. Relevance: Due to the high prevalence of caries and inflammatory lesions of periodontal tissues in adolescents, the assessment of the risk of occurrence, prevention and treatment of these diseases remains relevant.

**Keywords:** adolescents, caries intensity, gingivitis, mixed saliva, enzymes, short-chain fatty acids

The authors declare no conflict of interest.

**Larisa P. KISELNIKOVA** ORCID ID 0000-0003-2095-9473

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Moscow State University of Medicine and Dentistry, Deputy Chief Freelance Dentist Specialist of the Moscow Healthcare Department — Pediatric Dentist; Chief freelance specialist dentist for children, Central Federal District, Ministry of Health of the Russian Federation, Moscow, Russia  
+7 (926) 5288593

lpkiselnikova@mail.ru

**Vladimir V. SADOVSKI** ORCID ID 0000-0003-1793-7222

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, CEO, JSC «National Institute for Research and Adaptation of Marketing Strategies (NIRAMS)», Moscow, Russia

sadovsky@bk.ru

**Irina A. ALEKSEEVA** ORCID ID 0000-0002-9409-3046

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Pediatric Dentistry, Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia  
+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

**Irina G. OSTROVSKAYA** ORCID ID 0000-0001-6788-4945

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Biological Chemistry, Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia

+7 (916) 6006932

ostvavir@rambler.ru

**Yuliya A. OSTROVSKAYA** ORCID ID 0000-0002-4710-9172

Laboratory Assistant of the Department of Pediatric Dentistry, Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russia

+7 (916) 3317708

ponponmashite@gmail.com

**Correspondence address: Irina A. ALEKSEEVA**

127206, Moscow, st. Vuchetich, house 9a, building 1, Moscow State Medical University named after A. I. Evdokimov (Department of Pediatric Dentistry)

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

### For citation:

Kiselnikova L.P., Sadovski V.V., Alekseeva I.A., Ostrovskaya I.G., Ostrovskaya Yu.A.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF A SYMBIOTIC COMPLEX CONTAINING STREPTOCOCCUS THERMOPHILUS LYSATE AMONG ADOLESCENTS WITH A HIGH RISK OF CARIES

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 85-90. (In Russ.)

© Kiselnikova L.P. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-85-90

Received 27.06.2023. Accepted 19.07.2023

## Введение

Эпидемические данные на протяжении ряда лет отражают высокие показатели распространенности кариеса и воспалительных поражений тканей пародонта у подростков, в связи с чем усовершенствование диагностических и прогностических подходов возникновения, развития и профилактики данных заболеваний у детей этого возраста остается актуальным [1–3].

Согласно современным взглядам, ведущим инициирующим фактором в развитии кариеса и заболеваний пародонта считается зубная бляшка, содержащая кариесогенную и пародонтопатогенную микрофлору, высокая адгезия которой к тканям полости рта поддерживается плохим уходом за полостью рта и пищевыми привычками подростков [1–4].

Известными профилактическими стратегиями риска возникновения и развития кариозного поражения являются улучшение гигиены полости рта, ограничение количества и частоты потребления сахара, использование фторсодержащей зубной пасты [3–5].

Длительное время предметом пристального внимания ученых является изучение роли микрофлоры организма человека в поддержании здоровья и развития многих заболеваний; нормальной микрофлоре отводится важная роль в борьбе с условно-патогенной и патогенной микрофлорой. Согласно научным данным, каждый организм обладает уникальной микрофлорой, имеет свой микробиом (микроорганизмы и их геномы). Индивидуальность микробиома генетически детерминирована, но, вместе с тем, на его баланс влияют образ жизни, пищевые привычки, прием лекарственных средств, условия экологии, физические и психические нагрузки и множество других факторов [5, 6].

В последние годы особенно активно изучается микробиота ротовой полости; выявлена эффективность применения пробиотиков в профилактике и лечении инфекционных заболеваний полости рта, возникновение которых во многом связано с дисбалансом микрофлоры полости рта [5–9].

Для оценки метаболизма микробиоты полости рта применяют неинвазивный метод — саливадиагностику [7, 8, 15]. Воспалительные и деструктивные процессы в тканях пародонта сопровождаются их протеолизом, и образующиеся в результате распада белков аминокислоты подвергаются дезаминированию при участии трансаминаз: аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ) [7, 15]. Весьма перспективно изучение содержания в смешанной слюне ферментов АСТ, АЛТ, щелочной фосфатазы (ЩФ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), активность которых увеличивается при воспалении мягких тканей полости рта [7, 8, 15].

Известно, что концентрации в смешанной слюне летучих жирных кислот — уксусной, пропионовой, масляной — отражают уровень микробной колонизации в полости рта, в том числе кариесогенной и пародонтопатогенной [8, 15].

В последние годы опубликован ряд клинических исследований по профилактике кариеса и воспаления тканей пародонта с использованием различных штаммов и видов пробиотиков [7–11].

По данным Бруснициной Е. В. и соавт. (2020), через месяц использования «АСЕПТА PARODONTAL®», содержащего штаммы *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brevis*, у молодых людей улучшилась гигиена полости рта и состояние десен, нормализовались биохимические показатели слюны.

По данным Перевошиковой О. А. (2013), месячное применение пробиотического комплекса «Лактэвия» — консорциума, содержащего *S.durons* и *L.mesenteroides* subsp. *Mesenteroides*, обеспечило купирование воспалительных изменений в тканях пародонта во всех группах пациентов с заболеваниями желудочно-кишечного тракта.

По данным J. Hale et al, пробиотики, содержащие *Streptococcus salivarius* M18, рекомендованы для безопасного использования в стоматологии для улучшения гигиены и здоровья полости рта [10].

По данным Meurman J.H, Stamatova I.V. et al, установлен профилактический эффект применения *Lactobacillus rhamnosus* у детей с кариесом, что выражается снижением количества *Str. Mutans* и улучшением буферных свойств слюны [11].

В доступной литературе встречаются единичные работы по влиянию синбиотиков, оказывающих синергический кариеспрофилактический эффект [9]. По данным Тимофеевой А. А. и соавторов, у подростков 14-ти лет, принимавших синбиотик (витаминно-минеральный комплекс, содержащий коэнзим Q10, коралловый кальций, экстракт зеленого чая, витамины С, D3, А, В6, В9, В3), улучшилось гигиеническое состояние полости рта и уменьшились воспалительные проявления в тканях пародонта.

Ополаскиватель для полости рта «Дента-Баланс®» — это синбиотический комплекс, в состав которого входит *Streptococcus thermophilus* лизат и пребиотик (биологически активные вещества). Данный ополаскиватель — дополнительное средство гигиены полости рта, действие которого направленно на баланс микрофлоры. *Streptococcus thermophilus* — грамположительный факультативный анаэроб, относится к группе слюнных стрептококков *Viridans*, в которую входят известные и изучаемые комменсалы — *Streptococcus salivarius* и *Streptococcus vestibularis*, являющиеся доминирующими представителями нормальной микробиоты ротовой полости на протяжении всей жизни, вместе с тем экологический резервуар *Streptococcus thermophilus* еще не идентифицирован. *Streptococcus thermophilus* также классифицируется как представитель гетерогенной группы молочнокислых бактерий, к которым относят *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Enterococcus* [14]. Протеолитическая способность *Streptococcus thermophilus* к быстрому



подкислению обеспечивает его широкое использование в молочной промышленности в качестве закваски, во многих традиционных ферментированных продуктах, включая йогурт и различные мягкие, твердые сыры и сыры с плесенью, может участвовать в ферментации бобовых. Лизат культуры *Streptococcus thermophilus* является одним из хорошо изученных и известных пробиотиков, одной из наиболее коммерчески важных молочнокислых бактерий. Установлено положительное влияние ферментированных продуктов, обогащенных *Streptococcus thermophilus*, на ингибирование патогенов, продукцию цитокинов, профилактику диареи, усвоение лактозы [12–14].

Известно также, что, наряду с выработкой бактериоцинов и экзополисахаридов, *Streptococcus thermophilus* оказывает влияние на метаболизм аминокислот, расщепление молочного белка и устойчивость к фагам, отмечены и другие многочисленных положительные эффекты штамма — снижение холестерина, улучшение гликемических параметров, выработка полезных метаболитов: фолиевой кислоты (витамин В9) и гамма-аминомасляной кислоты (ГАМК) — нейромедиатора центральной нервной системы [12–14].

Весьма перспективна оценка эффективности применения ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, его влияние на состояние тканей зубов и пародонта у подростков.

### Цель

Оценить по клиническим данным и лабораторным показателям смешанной слюны эффективность применения ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, у подростков с высоким риском кариеса.

### Материалы и методы

В исследовании участвовали 25 детей (8 мальчиков и 17 девочек) подросткового возраста от 11 до 18 лет (средний возраст  $14,1 \pm 0,46$  лет), обратившихся в отделение детской стоматологии Клинического центра челюстно-лицевой и пластической хирургии ФГБОУ ВО МГМСУ им. А. И. Евдокимова по поводу планового лечения.

Критерии включения в клиническое исследование:

- наличие добровольного информированного согласия родителей;
- дети I, II, III группы здоровья;
- возраст детей от 11 до 18 лет;
- наличие кариеса зубов ;
- отсутствие патологических элементов на слизистой оболочке полости рта.

Критерии невключения в клиническое исследование:

- дети IV и V групп здоровья;
- младше 11 лет и старше 18 лет;

- заболевания слизистой оболочки полости рта (хронический рецидивирующий афтозный стоматит, травматическая эрозия, хронический рецидивирующий герпетический стоматит и др).

При первичном обследовании подростков определяли интенсивность кариеса по индексу КПУ. Во время проведения исследования у подростков проведена оценка уровня гигиены полости рта по индексам ОНI-S (Oral Hygiene Index, 1960), пародонтальный индекс РМА (папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс в модификации Parma, 1960).

Всем детям были проведены трехкратное обучение гигиене полости рта, контролируемая чистка зубов, санация полости рта. Для гигиены полости рта все подростки использовали мануальные зубные щетки и фторидсодержащие (1450 ppm F) зубные пасты. В качестве дополнительного средства гигиены подростки в течение месяца использовали ополаскиватель для полости рта «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс.

Процедура применения синбиотического комплекса включала использование 5–10 мл для ополаскивания полости рта в течение 1 минуты. В инструкции к гигиеническому средству не рекомендовалось разбавлять продукт водой и вымывать из полости рта.

Эффективность проводимых профилактических и лечебных мероприятий до и через месяц после ополаскивания оценивали по индексу гигиены полости рта ОНI-S, пародонтальному индексу РМА и показателям смешанной слюны.

Сбор смешанной слюны у пациентов осуществляли до и через месяц использования ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, в утренние часы с 9.00 до 12.00 натощак, в положении сидя. Образцы получали путем сплевывания в пластиковую мерную пробирку объемом 10 мл без стимуляции в течение 5 минут. Затем образцы слюны замораживали для уменьшения вязкости при  $t 22\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Перед началом исследования слюну медленно размораживали при комнатной температуре  $t +25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , центрифугировали при 3000 об/мин, в полученной надосадочной жидкости спектрофотометрическим методом на полуавтоматическом анализаторе BioChem SA (США) определяли активность ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ), лактатдегидрогеназы (ЛДГ), щелочной фосфатазы (ЩФ) в МЕ/л, методом газожидкостной хроматографии на хроматографе «Кристалл 5000.2» (Россия) определяли количество уксусной, пропионовой и масляной кислот в моль/л. Для анализа летучих жирных кислот применяли капиллярную колонку 1500 мм Zebron ZB-FFAP компании «Phenomenex» (США), плазменно-ионизационный детектор. Далее определяли время выхода компонента и площадь под пиком и вносили в базу данных программного обеспечения для дальнейшего

расчета. Все полученные данные были обработаны методом вариационной статистики по Т-критерию Стьюдента и непараметрическому критерию Вилкоксона. Достоверными считались значения при  $p < 0,05$ .

Проведенное исследование ополаскивателя для полости рта «ДентаБаланс®» — синбиотический комплекс на ткани полости рта одобрено решением Межвузовского Комитета по этике от 28.07.2022 г. (Протокол № 7).

### Результаты

Интенсивность кариеса по индексу КПУ у обследованных подростков составила 6,7, что по критериям ВОЗ (1997) соответствует очень высокой интенсивности кариеса. Значение индекса ОНІ-S при первичном осмотре обследованных составило  $2,43 \pm 0,07$ , что соответствует неудовлетворительному уровню ухода за зубами. После месячного курса применения ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, у подростков с высоким риском кариеса постоянных зубов выявлялось высокодостоверное ( $p = 0,00009$ ) улучшение показателя индекса гигиены до  $1,15 \pm 0,04$ , что соответствует удовлетворительному уровню гигиены рта. Снижение показателей индекса ОНІ-S за весь период исследования составило 54,1%.

В начале исследования у всех обследованных подростков выявлен хронический катаральный гингивит

Таблица

**Активность ферментов (МЕ/л) в смешанной слюне подростков до и после месячного применения ополаскивателя для полости рта – симбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат (M ± m)**

Table. Enzyme activity (IU/l) in the mixed saliva of adolescents before and after monthly use of mouthwash – a symbiotic complex containing *Streptococcus thermophilus* lysate (M ± m)

| Ферменты (МЕ/л) Enzyme activity (IU/l) | Сроки исследования Terms of the study | M ± m        | p       |
|--|---------------------------------------|--------------|---------|
| АСТ<br>AST                             | Исходно<br>Initially                  | 42,0 ± 8,1   | 0,0002  |
|  | Через месяц<br>In a month             | 12,2 ± 0,87* |         |
| АЛТ<br>ALT                             | Исходно<br>Initially                  | 22,1 ± 3,41  | 0,17    |
|  | Через месяц<br>In a month             | 15,0 ± 2,19  |         |
| ЛДГ<br>LDH                             | Исходно<br>Initially                  | 490 ± 51,2   | 0,00004 |
|  | Через месяц<br>In a month             | 104 ± 16,1*  |         |
| ЩФ alkaline phosphatase                | Исходно<br>Initially                  | 30,6 ± 1,94  | 0,0005  |
|  | Через месяц<br>In a month             | 22,6 ± 3,89* |         |

\* отличия достоверны при  $p < 0,05$

\* the differences are significant at  $p < 0.05$

К05.1, уровень гингивита по индексу РМА у обследованных подростков до исследования составлял  $62,1 \pm 3,0\%$ , что соответствует тяжелой степени гингивита. Через месяц применения ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, значения индекса РМА у обследованных подростков составили  $29,3 \pm 0,78\%$ , что отражает легкую степень гингивита, отличия достоверны, при  $p < 0,01$ . Снижение показателей индекса РМА за весь период исследования составило 53,3%, распространенность хронического катарального гингивита у детей через месяц составила 64%.

Сравнительное исследование активности ферментов в смешанной слюне до и через месяц использования ополаскивателя для полости рта — симбиотического комплекса показало, что в смешанной слюне подростков снизилась активность ферментов АСТ, АЛТ, ЛДГ и ЩФ, полученных в образцах слюны, собранных на первичном приеме. При этом высокодостоверное ( $p < 0,0001$ ) снижение показателей в слюне зарегистрировано в отношении активности АСТ, ЛДГ и ЩФ (табл.).

Исследование количества короткоцепочечных органических кислот уксусной, пропионовой и масляной в образцах слюны подростков до ополаскивания симбиотическим комплексом показало, что масляная кислота не была обнаружена ни в одном из образцов слюны, а количество уксусной кислоты ( $2,38 \pm 0,48$  моль/л) в слюне в 10 раз превышало уровень пропионовой кислоты ( $0,25 \pm 0,03$  моль/л). После применения ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, количество уксусной кислоты в слюне достоверно ( $p = 0,0005$ ) снижалось до значений  $0,50 \pm 0,16$  моль/л; количество пропионовой кислоты в 6 образцах слюны не выявлялось, а среднее число в оставшихся 19 образцах слюны достигало  $0,18 \pm 0,02$  моль/л.

### Обсуждение

Полученные результаты показали, что исходно у обследованных подростков выявлена очень высокая интенсивность кариеса постоянных зубов, неудовлетворительный уровень гигиены полости рта, хронический катаральный гингивит. В смешанной слюне обследованных регистрировалась повышенная активность ферментов и высокое содержание уксусной и пропионовой органических кислот. Наши данные убедительно подтверждают, что интенсивность кариозного процесса совпадает с развитием воспалительной реакции в тканях десны, характерной для хронического катарального гингивита. Это подтверждается невысокими значениями митохондриального фермента АЛТ и отсутствием масляной кислоты в слюне подростков, тогда как существенно значимая активность этого фермента и наличие масляной кислоты наблюдаются в слюне при генерализованном пародонтите [8, 15]. Референсные значения активности ферментов в слюне для здоровых лиц АСТ, АЛТ, ЩФ от 0 до 25 МЕ/л, ЛДГ от 0 до 120 МЕ/л [15].

Активность ЛДГ в слюне отражает активацию анаэробной микрофлоры, которая метаболизирует глюкозу до лактата. Анаэробная микрофлора депонируется в зубном налете, который является пищевой цепочкой для патогенов. Поэтому снижение активности ЛДГ в слюне у подростков после лечения кариеса и профилактики с применением ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, можно трактовать как снижение числа анаэробной микрофлоры, что отражается в снижении значений индекса гигиены (ОИ-С).

Биологическая роль фермента щелочной фосфатазы (ЩФ) заключается в транспорте фосфата, необходимого для процессов минерализации [15]. Фермент щелочную фосфатазу выделяют такие микроорганизмы как *S. Intermedius* и *E. Coli*, штаммы которых являются комменсалами и присутствуют в полости рта на поверхности слизистых оболочек [16]. Увеличенная активность ЩФ в слюне подростков с высоким риском кариеса, вероятно, связана с активацией местного иммунитета слизистых оболочек полости рта, который поддерживают комменсальные бактерии, в ответ на воспаление.

Еще одним признаком кариесогенной и пародонтопатогенной микробной колонизации полости рта

у подростков с высоким риском кариеса являются высокие уровни летучих жирных кислот — уксусной и пропионовой, выявленные в слюне методом газовой хроматографии. Применение ополаскивателя для полости рта — синбиотического комплекса, содержащего *Streptococcus thermophilus* лизат, снизило количество уксусной и пропионовой органических кислот в слюне, что свидетельствует об его ингибирующем эффекте на данную микрофлору.

Наши результаты согласуются с данными Брусницыной Е. В. и соавт. (2020), Перевощиковой О. А. (2013), Тимофеевой А. А. и соавторов (2016), отражающими улучшение гигиенического состояния полости рта и уменьшение воспалительных проявлений в тканях пародонта на фоне применения пробиотиков и синбиотиков.

### Выводы

Ополаскиватель для полости рта «Дента-Баланс®» — синбиотический комплекс, содержащий *Streptococcus thermophilus* лизат, обладает противокариозным и противовоспалительным эффектом, что позволяет рекомендовать его для использования подросткам с высоким риском кариеса и гингивитом.

### Литература/References

1. Кисельникова Л.П., Ермуханова Г.Т., Леус Е.С., Бояркина Е.С., Зуева Т.Е. Изучение взаимосвязей кариеса зубов и индикаторов риска, общих для подростков Беларуси, Казахстана и России. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(1):4-10. [L.P. Kiselnikova, G.T. Ermukhanova, E.S. Leus, E.S. Boyarkina, T.E. Zueva. Studying the interrelationships of dental caries and risk indicators common to adolescents in Belarus, Kazakhstan and Russia. Pediatric dentistry and prevention. 2018;17(1):4-10. (In Russ.)]. DOI 10.25636/PMP.3.2018.1.1. – EDN UQDZLO.
2. Екимов Е.В., Сметанин А.А. Повышение эффективности профилактических мероприятий кариеса зубов в детском возрасте с использованием реминерализующих средств (обзор литературы). Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;18(30):18-22. [E.V. Ekimov, A.A. Smetanin. Increase of preventive care effectiveness of childhood dental caries with the use of remineralizing agents (the literary review). Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2018;18(30):18-22. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.3.3>
3. Улитовский С.Б., Алексеева Е.С., Леонтьев А.А., Шевцов А.В. Оценка влияния индексных показателей и гигиенических знаний на стоматологический статус подростков в период ортодонтического лечения брекет-системами. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(2):143-149. [S.B. Ulitovskiy, E.S. Alekseeva, A.A. Leontiev, A.V. Shevtsov. Assessment of the influence of index indicators and hygienic knowledge on the dental status of adolescents during orthodontic treatment with braces. Pediatric dentistry and prevention. 2020;20(2):143-149. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-2-143-149>
4. Bowen W.H., Burne R.A., Wu H., Koo H. Oral biofilms: pathogens, matrix, and polymicrobial interactions in microenvironments // Trends Microbiol. – 2018;26:229-242. doi: 10.1016/j.tim.2017.09.008.
5. Ильина Т.С., Романова Ю.М. Бактериальные биопленки: роль в хронических инфекционных процессах и поиск средств борьбы с ними. Молекулярная генетика, микробиология и вирусология. 2021;39(2):14-24. [T.S. Ilina, Yu.M. Romanova. Bacterial biofilms: their role in chronic infectious processes and the search for means to combat them. Molecular genetics, microbiology and virology. 2021;39(2):14-24. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/molgen20213902114>
6. Кисельникова Л.П., Тома Э.И. Перспективы применения пробиотиков для профилактики кариеса и заболеваний пародонта у детей. Эффективная фармакотерапия. 2021;17(12):24-28. [L.P. Kiselnikova, E.I. Toma. Prospects for the use of probiotics for the prevention of caries and periodontal diseases in children. Effective pharmacotherapy. 2021;17(12):24-28. (In Russ.)]. DOI 10.33978/2307-3586-2021-17-12-24-28
7. Брусницына Е.В., Закиров Т.В., Гаврилов И.В., Каминская Л.А., Приходкин А.С., Савченко Г.Д., Беда Е.С. Профилактика и лечение гингивита с помощью пробиотического препарата. Пародонтология. 2020;25(3):225-230. [E.V. Brusnitsyna, T.V. Zakirov, I.V. Gavrilov, L.A. Kaminskaya, A.S. Prikhodkin, G.D. Savchenko, E.S. Beda. Prevention and treatment of gingivitis with a probiotic drug. Periodontology. 2020;25(3):225-230. (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3759-2020-25-3-225-230
8. Перевощикова О.А. Применение пробиотиков в комплексном лечении хронических воспалительных заболеваний пародонта на фоне соматической патологии: автореф. дис. ... к-та мед. наук. 14.01.14, 03.01.04 / [Место защиты: МГМСУ им. А.И. Евдокимова Минздрава России]. Москва, 2013. [O.A. Perevoshchikova. The use of probiotics in the complex treatment of chronic inflammatory periodontal diseases against the background of somatic pathology: abstract of the dissertation of the medical sciences. 14.01.14, 03.01.04. The place of protection: Moscow State Medical University n. a. A.I. Evdokimov of the Ministry of Health of Russia]. Moscow, 2013. (In Russ.)]. <https://medical-diss.com/medicina/primenenie-probiotikov-v-kompleksnom-lechenii-hronicheskikh-zabolevaniy-parodonta-na-fone-somaticheskoy-patologii>
9. Тимофеева А.А. Эффективность синбиотика в повышении стоматологического здоровья подростков. Российская стоматология. 2016;9(1):49-50. [A.A. Timofeeva. The effectiveness of synbiotics in improving the dental health of adolescents. Russian dentistry. 2016;9(1):49-50. (In Russ.)]. DOI: 10.17750/KMJ2016-350
10. Hale J.D.F., Jain R., Wascombe P.A., Burton J.P., Simon R.R., Tagg J.R. Safety assessment of *Streptococcus salivarius* M18 a probiotic for oral health // Benef Microbes. – 2022;13(1):47-60. DOI: 10.3920/BM2021.0107
11. Meurman J.H., Stamatova I.V. Probiotics: evidence of oral health implications // Folia Med (Plovdiv). – 2018;60(1):21-29. doi: 10.1515/foimed-2017-0080
12. Xiong Z.Q., Kong L.H., Meng H.L., Cui J.M., Xia Y.J., Wang S.J., Ai L.Z. Comparison of gal-lac operons in wild-type galactose-positive and -negative *Streptococcus thermophilus* by genomics and transcription analysis // J Ind Microbiol Biotechnol. – 2019;46(5):751-758. doi: 10.1007/s10295-019-02145-x.
13. Xiong Z.Q., Kong L.H., Lai P.F., Xia Y.J., Liu J.C., Li Q.Y., Ai L.Z. Genomic and phenotypic analyses of exopolysaccharide biosynthesis in *Streptococcus thermophilus* S-3 // J Dairy Sci. – 2019;102(6):4925-4934. doi: 10.3168/jds.2018-15572.
14. Roux E., Nicolas A., Valence F. et al. The genomic basis of the *Streptococcus thermophilus* health-promoting properties // BMC Genomics. – 2022;23:210. <https://doi.org/10.1186/s12864-022-08459-y>.
15. Янушевич О.О., Вавилова Т.П., Островская И.Г., Деркачева Н.И. Молекулярная стоматология. Учебное пособие. Москва: ГЭОТАР-Медиа. 2020:160. [O.O. Yanushevich, T.P. Vavilova, I.G. Ostrovskaya, N.I. Derkacheva. Molecular dentistry. Study guide. Moscow: GEOTAR-Media. 2020:160. (In Russ.)]. DOI: 10.33029/9704-5676-7-MST-2020-1-160
16. I. Fragkioudakis M.P., Riggio D.A. Apatzidou Understanding the microbial components of periodontal diseases and periodontal treatment-induced microbiological shifts // Journal of Medical Microbiology. – 2021;70:001247. doi: 10.1099/jmm.0.001247.

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-91-96  
УДК 616.314-089.23, 612.215.4, 616.315.5, 616.313, 616.314.2

## ОЦЕНКА ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ И ОКРУЖАЮЩИХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ОККЛЮЗИИ В САГИТТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ ПО ДАННЫМ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Марчук В. В.<sup>1</sup>, Польма Л. В.<sup>1</sup>, Марчук Т. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Медицинский университет «Реавиз», г. Москва, Россия

### Аннотация

Клинические исследования показали, что существует связь между функцией дыхания и развитием челюстно-лицевой области. Именно поэтому оценка верхних дыхательных путей является важным этапом ортодонтической диагностики. Трехмерный цефалометрический анализ по КЛКТ — простой и доступный метод, позволяющий оценить линейные и угловые параметры, площадь поперечного сечения, объем и форму верхних дыхательных путей.

Цель исследования — определить размеры ВДП и прилегающих мягких тканей у пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии. Изучили 63 конусно-лучевые компьютерные томограммы пациентов старше 18 лет с сагиттальными аномалиями окклюзии, не проходивших ортодонтическое лечение, без врожденных пороков и травм челюстно-лицевой области. Провели трехмерный цефалометрический анализ в программе Materialise Mimics 21.0. Сформировали трехмерные модели верхних дыхательных путей и построили в них центральную ось с целью измерения объема и площади живого сечения. Сравнили 3 группы пациентов с дистальной, мезиальной и нормальной окклюзией. Провели непараметрический корреляционный анализ и множественный регрессионный анализ.

Выявили значимые различия размеров верхних дыхательных путей у пациентов с дистальной и мезиальной окклюзией. Обнаружили статистически значимые связи размеров верхних дыхательных путей с морфологией челюстно-лицевой области, большинство из которых были умеренными. Зафиксировали уменьшение размеров ротоглотки при дистальной окклюзии, наклоне головы вперед и вверх, смещении подъязычной кости кзади и уменьшении расстояния между головками нижней челюсти и между позвоночным столбом и задней поверхностью подбородочного отдела нижней челюсти, сужение носоглотки — при уменьшении ширины верхнего зубного ряда. Наиболее предсказательными факторами для минимальной площади поперечного сечения верхних дыхательных путей являются наклон головы и расстояние между головками нижней челюсти.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, ортодонтия, верхние дыхательные пути, трехмерный анализ, минимальная площадь поперечного сечения

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Валентин Владимирович МАРЧУК** ORCID ID 0009-0006-8133-9154  
аспирант кафедры ортодонтии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия  
chukval@gmail.com

**Людмила Владимировна ПОЛЬМА** ORCID ID 0009-0008-7655-4719  
д.м.н., профессор, кафедра ортодонтии, Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова, г. Москва, Россия  
orthomag@yandex.ru

**Татьяна Алексеевна МАРЧУК** ORCID ID 0000-0001-9532-8436  
к.м.н., доцент, кафедра стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Москва, Россия  
marchukatal@gmail.com

Адрес для переписки: Валентин Владимирович МАРЧУК  
111673, г. Москва, ул. Новокосинская, д. 13, корп. 2, кв. 83  
+7 (977) 2749462  
chukval@gmail.com

### Образец цитирования:

Марчук В. В., Польма Л. В., Марчук Т. А.  
ОЦЕНКА ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ И ОКРУЖАЮЩИХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ОККЛЮЗИИ В САГИТТАЛЬНОЙ ПЛОСКОСТИ.  
Проблемы стоматологии. 2023; 2: 91-96.  
© Марчук В. В. и др., 2023  
DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-91-96

Поступила 26.06.2023. Принята к печати 23.07.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-91-96

## **ASSESSMENT OF UPPER AIRWAY AND SURROUNDING SOFT TISSUES IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF SAGITTAL MALOCCLUSION USING CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY**

**Marchuk V.V.<sup>1</sup>, Polma L.V.<sup>1</sup>, Marchuk T.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> *Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia*

<sup>2</sup> *Reaviz Medical University, Moscow, Russia*

### **Annotation**

The relationship between facial morphology and upper airway (UA) dimensions is well established in scientific literature. Due to that, upper airway assessment is an important step of orthodontic treatment planning and diagnosis. Three-dimensional cone-beam computer tomography analysis (CBCT) of upper airway is simple and readily available method of measuring linear and angular parameters, cross-sectional area, and volume of the UA.

The aim of the study is to measure the UA and surrounding tissue dimensions in patients with different types of sagittal malocclusion. 63 CBCT scans of adult patients without history of trauma, orthodontic treatment and congenital syndromes, diagnosed with distal, mesial, and normal occlusion have been studied using Materialise Mimics 21.0. Three-dimensional models of UA were created, and measurements of volume and cross-sectional area were taken using centerline and conventional cephalometric analysis. Non-parametric statistical correlational analysis was conducted.

There were statistically significant differences between patients with mesial and distal occlusion. Moderate statistically significant correlations between facial morphology and UA dimensions have been found. In patients with distal occlusion, extended head position, posterior position of the hyoid bone, transverse maxillary and mandibular deficiency UA tend to have smaller size. The most predictive factor for minimal cross-sectional area of UA is the craniocervical angle and the distance between mandibular condyles.

**Keywords:** *cone-beam computer tomography, orthodontics, upper airway, three-dimensional analysis, minimal cross-sectional area*

**The authors declare no conflict of interest.**

**Valentin V. MARCHUK** ORCID ID 0009-0006-8133-9154

*Post-graduate student, Department of Orthodontics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia  
chukval@gmail.com*

**Lyudmila V. POLMA** ORCID ID 0009-0008-7655-4719

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Orthodontics, Moscow State University  
of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov, Moscow, Russia  
orthomag@yandex.ru*

**Tatyana A. MARCHUK** ORCID ID 0000-0001-9532-8436

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry, Reaviz Medical University, Moscow, Russia  
marchuktatal@gmail.com*

**Correspondence address: Valentin V. MARCHUK**

*111673, 13/2-83, str. Novokosinskaya, Moscow, Russian Federation  
+7 (977) 2749462  
chukval@gmail.com*

**For citation:**

*Marchuk V.V., Polma L.V., Marchuk T.A.*

*ASSESSMENT OF UPPER AIRWAY AND SURROUNDING SOFT TISSUES IN PATIENTS WITH DIFFERENT TYPES OF SAGITTAL MALOCCLUSION USING CONE-BEAM COMPUTER TOMOGRAPHY.*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 91-96. (In Russ.)*

© Marchuk V.V. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-91-96

Received 26.06.2023. Accepted 23.07.2023

На связь дыхательной функции с ростом и развитием челюстно-лицевой области обратил внимание еще Эдвард Энгль в начале XX века [1]. Согласно теории функциональной матрицы Мэлвина Мосса, кости являются не отдельными остеологическими единицами, а скорее сегментами функциональных тканевых комплексов и развиваются в ответ на определенные функциональные требования. В частности, нарушение дыхательной функции и глотания повлечет за собой развитие аномалий окклюзии и челюстных костей [10]. Это предположение подтверждается при изучении детей с нарушением носового дыхания и экспериментах на животных [4, 13].

Суженные верхние дыхательные пути (ВДП) склонны к обструкции во время сна, что ведет к гипоксии и частым пробуждениям, развивается синдром апноэ во сне [8]. Данный синдром способствует возникновению хронической усталости, сердечной недостаточности и сахарного диабета [6]. Диагностику и лечение пациентов с апноэ во сне проводит врач-сомнолог. В то же время к стоматологам и, в частности, к врачам-ортодонтам обращается много пациентов, лечение которых требует рентгенологической диагностики. На основании рентгенограммы нельзя поставить диагноз «апноэ во сне», однако можно оценить анатомические особенности ВДП пациента, которые могут являться факторами риска развития данного синдрома. Согласно данным Y.E. Pei и соавт. [12], у пациентов с высоким риском развития апноэ во сне ВДП более длинные, узкие и имеют меньший объем, чем ВДП здоровых. Именно поэтому, согласно современным клиническим рекомендациям, врач-ортодонт должен оценивать ВДП при ортодонтической диагностике [2].

A. Buchanan и соавт. [3] показали, что у пациентов с апноэ во сне уменьшены в первую очередь трансверсальные размеры и минимальная площадь поперечного сечения (МППС) ВДП. Согласно систематическому обзору H. Chen и соавт. [5], наиболее важным параметром при оценке ВДП является МППС. Этот параметр можно оценить только с помощью трехмерного анализа, используя данные компьютерной томографии (КТ) или магнитно-резонансной томографии (МРТ).

Просвет ВДП имеет сложную неровную форму, часто далекую от окружности. Для оценки свойств потока в трубе с просветом, отличающимся от окружности, используют такой параметр, как гидравлический диаметр (рис. 1). Он служит мерой эффективности системы пропускания потока жидкости или газа. X. Niu и соавт. полагают, что данный параметр является наиболее информативным при оценке ВДП [11].

Многие исследователи [7] оценивали ВДП по сечениям, параллельным заданным плоскостям. Поведение воздушного потока, однако, не подчиняется искусственным цефалометрическим анализам, поэтому измерение параметров живого сечения (сечение, перпендикулярное вектору воздушного потока), — более логичный метод [11].

**Цель исследования** — оценка размеров ВДП у взрослых пациентов с сагиттальными аномалиями окклюзии по результатам трехмерного цефалометрического анализа и измерения площади по живому сечению.

#### Материал и методы

Обследовали 63 пациента в возрасте 18–35 лет, не проходивших ортодонтическое лечение, без врожденных пороков и травм челюстно-лицевой области (ЧЛО), признаков патологии ВДП на КЛКТ. В 1-ю группу вошли 19 пациентов, у которых  $\angle ANB$  составлял от 0 до 4°; во 2-ю — 24 пациента с  $\angle ANB > 4^\circ$ ; в 3-ю группу — 20 пациентов с  $\angle ANB < 0^\circ$ . В программе Mimics 21.0 сегментировали и создавали трехмерные модели ВДП и языка в формате .stl для измерения их объема. Извлекали центральную ось в трехмерных моделях ВДП для вычисления МППС и минимального гидравлического диаметра (МГД) (см. рис. 1). Для размещения центральной оси и предотвращения образования множества некорректных ветвей уменьшали разрешающую способность алгоритма до 20–40 мм.

Сформировали шаблон для трехмерного цефалометрического анализа (рис. 2, 3).

Использовали следующие ориентиры:

- $ad_1$  — аденоидная ткань на пересечении линии PNS–Ba и задней стенки носоглотки;
- $ad_2$  — аденоидная ткань на пересечении линии PNS–So и задней стенки носоглотки;
- $ad_{1cc}$  — середина отрезка  $ad_1$  – PNS

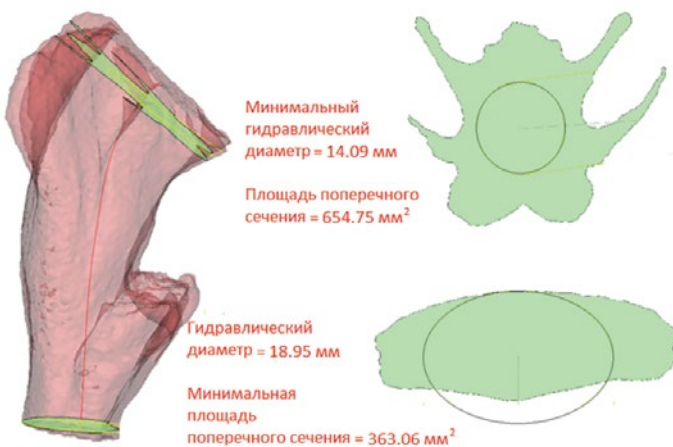


Рис. 1. Трехмерная модель ВДП с выделенной центральной осью. Минимальный ГД находится на уровне носоглотки, а МППС — на уровне язычного отдела ротоглотки

Fig. 1. 3D model of the upper airway with extracted centerline. Minimal hydraulic diameter is in the nasopharynx, the minimal cross-sectional area is in the glossopharynx

ANS — передняя носовая ось;  
В — наиболее задняя точка на переднем контуре альвеолярной части нижней челюсти;  
Ba — точка на переднем крае большого отверстия (*for. magnum*);  
СIII — наиболее передняя нижняя точка на III шейном позвонке;  
СIIp — наиболее задняя нижняя точка на II шейном позвонке;  
СIIsp — наиболее задняя верхняя точка на II шейном позвонке;  
ер — вершина надгортанника;  
ер<sub>се</sub> — точка в середине отрезка ер<sub>1</sub>-ер<sub>2</sub>;  
ер<sub>1</sub> — точка пересечения передней стенки глотки и линии через точку ер;  
ер<sub>2</sub> — точка пересечения задней стенки глотки и линии через точку ер;  
Go — наиболее задняя нижняя точка по контуру угла нижней челюсти;  
Н — наиболее передняя верхняя точка на теле подъязычной кости;  
N — точка на переднем верхнем крае носолобного шва в сагиттальной плоскости;  
Oг — наиболее глубокая точка по нижнему краю глазницы;  
р — наиболее задняя нижняя точка мягкого неба;  
р' — точка пересечения задней стенки глотки с плоскостью через точку р;  
PNS — задняя носовая ось;  
Ро — наивысшая точка по контуру наружного слухового прохода;  
S — центр турецкого седла;  
So — середина линии S-Ba;  
арw — передняя стенка глотки в плоскости Go-B;

phw — задняя стенка глотки в плоскости Go-B;  
ut — верхушка небного язычка;  
RGn — наиболее задняя нижняя точка на симфизе нижней челюсти.

ВДП разделили на отделы. *Носоглотка* спереди ограничена плоскостью, проходящей через точки PNS и ad<sub>2</sub> перпендикулярно к сагиттальной плоскости; нижняя граница носоглотки, она же верхняя граница небного отдела — плоскость, параллельная франкфуртской горизонтали, перпендикулярная сагиттальной плоскости и проходящая через точку PNS; *небный отдел ротоглотки* имеет нижней границей плоскость через точку р, параллельную франкфуртской горизонтали и перпендикулярную к сагиттальной плоскости; *язычный отдел ротоглотки* имеет границы: верхняя — нижняя граница небного отдела, нижняя — плоскость через точку ер, параллельная франкфуртской горизонтали и перпендикулярная сагиттальной плоскости.

Измерили сагиттальные и трансверсальные линейные размеры ВДП, площадь поперечного сечения (ППС) по плоскостям через точки PNS-ad<sub>2</sub>, PNS-ad<sub>1</sub>, р-р', Go-B, ер<sub>1</sub>-ер<sub>2</sub>. Длину ВДП считали от точки ad<sub>2</sub> до точки в середине просвета ВДП в плоскости через точку Н, параллельной франкфуртской горизонтали. Наклон ВДП определяли по углу между франкфуртской горизонталью и прямой через точки ер<sub>се</sub>-ad<sub>1се</sub>. Краниоцервикальный угол — это угол, образованный NS и прямой через точки СIIp и СIIsp.

Определили положение подъязычной кости путем измерения сторон подъязычного треугольника (см. рис. 3), измерили длину и толщину мягкого неба.

Статистический анализ проводили в программе SPSS Statistics 26.

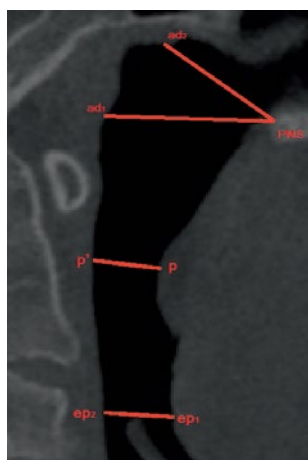


Рис. 2. Фрагмент КЛКТ, срединно-сагиттальный срез. Границы отделов ВДП  
Fig. 2. Fragment of a CBCT slice in midsagittal plane. The borders of the upper airway compartments

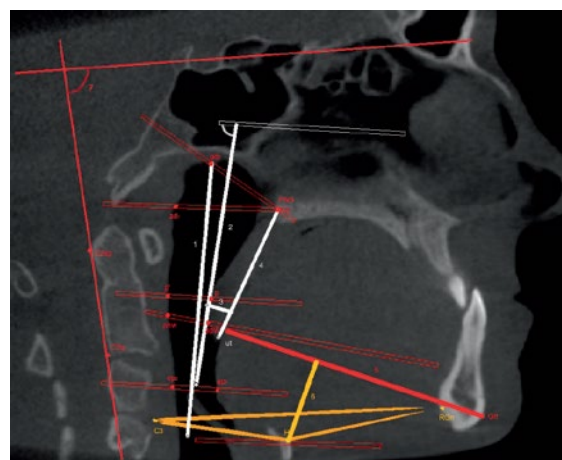


Рис. 3. КЛКТ, срединно-сагиттальный срез пациента, шаблон цефалометрического анализа. 1 — длина ВДП; 2 — наклон ВДП; 3 — толщина мягкого неба; 4 — длина мягкого неба; 5 — плоскость Go-Gn; 6 — HMP; 7 — краниоцервикальный угол  
Fig. 3. A CBCT slice in midsagittal plane. 1 — length of the UA; 2 — UA inclination, 3 — soft palate thickness; 4 — soft palate length; Go-Gn plane; 6 — HMP; 7 — craniocervical angle

## Результаты

С помощью критерия Краскела–Уоллиса сравнили 3 группы между собой по количественным признакам. Выявили различия по следующим параметрам:

- ширина ВДП в плоскости через мягкое небо ( $p < 0,05$ );
- сагиттальный размер ВДП в плоскости Go–B ( $p < 0,05$ );
- МГД ( $p < 0,05$ );
- объем небного отдела ( $p < 0,05$ );
- СИП–RGn ( $p < 0,05$ );
- Н–RGn ( $p < 0,05$ ).

Используя U-критерий Манна–Уитни, сравнили группы попарно. В 3-й группе ширина ВДП на уровне мягкого неба ( $p < 0,01$ ), сагиттальный размер в плоскости Go–B ( $p < 0,05$ ), расстояние Н–RGn ( $p < 0,05$ ) были больше, чем в 1-й.

Кроме этого, в 3-й группе общий объем ВДП ( $p < 0,05$ ), объем язычного ( $p < 0,05$ ) и небного ( $p < 0,01$ ) отделов, объем языка ( $p < 0,01$ ), МППС ( $p < 0,05$ ), МГД ( $p < 0,05$ ), ППС на уровне мягкого неба ( $p < 0,05$ ) и Go–B ( $p < 0,05$ ), ширина ВДП на уровне мягкого неба ( $p < 0,01$ ) и сагиттальный размер в плоскости Go–B ( $p < 0,01$ ) были больше, чем во 2-й.

Выявили взаимосвязь различных признаков с помощью корреляционного анализа по Спирмену. Значения коэффициента корреляции интерпретировали в соответствии со шкалой Чеддока. Наибольшее число статистически значимых связей размеров ВДП оказалось с краниоцервикальным углом. При запрокидывании головы и ее наклоне вперед размеры ВДП уменьшаются (табл. 1).

Установили умеренные статистически значимые связи между параметрами, характеризующими взаимоположение и размер челюстей, и ВДП. При увеличении  $\angle ANB$  размеры ВДП и объем языка уменьшаются, а подъязычная кость занимает более заднее положение. При увеличении  $\angle SNB$  увеличивается объем языка, толщина язычка мягкого неба, подъязычная кость занимает более переднее положение, а ВДП расположены более вертикально. При увеличении длины тела нижней челюсти Go–Gn увеличиваются объем языка, толщина язычка мягкого неба и размеры ВДП, а подъязычная кость занимает более переднее положение (табл. 2).

Большое количество статистически значимых связей с размерами ВДП показало расстояние от подъязычной кости до III позвонка. При более заднем положении подъязычной кости размеры ВДП уменьшены.

Ширина верхнего зубного ряда между первыми молярами и премолярами умеренно положительно связана с размерами носоглотки и толщиной язычка мягкого неба (табл. 3).

Провели множественный регрессионный анализ, зависимыми переменными в котором выступали размеры ВДП, а независимыми — параметры ЧЛО. Выявили, что для МППС наиболее предсказательными факторами являются краниоцервикальный угол ( $r = -0,427$ ;  $p < 0,01$ ) и расстояние между углами нижней челюсти ( $r = -0,327$ ;  $p < 0,05$ ). Для МГД — краниоцервикальный угол ( $r = -0,385$ ;  $p < 0,01$ ), длина нижней челюсти ( $r = -0,442$ ;  $p < 0,01$ ) и расстояние между углами нижней челюсти ( $r = -0,449$ ;  $p < 0,01$ ).

Таблица 1

Корреляционный анализ по Спирмену значений угловых параметров ЧЛО  
Table 1. Spearman correlation analysis of angular measurements of the craniofacial region

|                  | C3-RGn          | H-RGn           | ППС<br>ер <sub>1</sub> -ер <sub>2</sub> | ППС<br>р <sup>1</sup> -р | ППС<br>Go-B    | МГД             | МППС            | трансверс.<br>р <sup>1</sup> -р | сагит.<br>ер <sub>1</sub> -ер <sub>2</sub> | сагит.<br>р <sup>1</sup> -р | сагит.<br>Go-B  | наклон<br>ВДП   | толщина<br>язычка | V языка        | TV      | V <sub>grh</sub> | V <sub>prh</sub> |
|------------------|-----------------|-----------------|---|--------------------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|--|-----------------------------|-----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------|------------------|------------------|
| $\angle ANB$     | <b>-0,475**</b> | <b>-0,376**</b> | -0,205                                  | -0,296*                  | -0,298*        | <b>-0,349**</b> | <b>-0,321*</b>  | <b>-0,356**</b>                 | -0,233                                     | -0,168                      | <b>-0,392**</b> | <b>-0,358**</b> | -0,171            | <b>-0,330*</b> | -0,252* | -0,273*          | -0,287*          |
| $\angle SNA$     | -0,014          | -0,006          | -0,074                                  | -0,085                   | -0,050         | -0,124          | -0,126          | -0,163                          | -0,118                                     | -0,003                      | -0,133          | -0,053          | 0,204             | 0,099          | -0,024  | -0,107           | -0,039           |
| $\angle SNB$     | <b>0,482**</b>  | <b>0,378**</b>  | 0,106                                   | 0,193                    | 0,225          | 0,202           | 0,184           | 0,195                           | 0,084                                      | 0,092                       | 0,230           | <b>0,342**</b>  | 0,293*            | <b>0,406**</b> | 0,229   | 0,170            | 0,257*           |
| $\angle OPT/NSL$ | -0,258*         | -0,114          | <b>-0,367**</b>                         | <b>-0,317*</b>           | <b>-0,315*</b> | -0,272*         | <b>-0,347**</b> | <b>-0,363**</b>                 | <b>-0,357**</b>                            | <b>-0,387**</b>             | <b>-0,333**</b> | <b>0,531**</b>  | 0,142             | -0,038         | -0,259* | -0,298*          | -0,164           |

\* — статистическая значимость  $p < 0,05$ ; \*\* — статистическая значимость  $p < 0,01$ ; Умеренные корреляции выделены полужирным шрифтом. V — объем, TV — общий объем ВДП, grh — язычный отдел ротоглотки, prh — носоглотка, vrh — небный отдел, OPT/NSL — краниоцервикальный угол, трансверс. — трансверсальный размер ВДП, сагит. — сагиттальный размер ВДП



Таблица 2

**Корреляционный анализ по Спирмену значений размеров нижней челюсти и подъязычного треугольника**

Table 2. Spearman correlation analysis of the size of the mandible and the hyoid triangle

|        | ∠ANB            | ∠SNB           | Go-Gn          | ППС<br>ер-ер <sub>2</sub> | ППС<br>р-р     | ППС<br>Go-B    | МГД            | МППС           | трансверс.<br>р-р | сагит.<br>ер-ер <sub>2</sub> | сагит.<br>Go-B | наклон<br>ВДП   | толщина<br>язычка | V языка        | TV            | Vgrh           | Vprh           |
|--------|-----------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-------------------|------------------------------|----------------|-----------------|-------------------|----------------|---------------|----------------|----------------|
| Go-Gn  | <b>-0,518**</b> | <b>0,560**</b> | 1,000          | 0,093                     | 0,194          | 0,130          | <b>0,334**</b> | 0,181          | 0,126             | 0,157                        | 0,276*         | 0,205           | <b>,497*</b>      | <b>0,617**</b> | 0,194         | 0,185          | 0,195          |
| СЗ-Н   | -0,231          | 0,138          | <b>0,368*</b>  | <b>0,365**</b>            | 0,280*         | 0,279*         | <b>0,360**</b> | <b>0,313*</b>  | 0,213             | <b>0,371**</b>               | <b>0,360**</b> | -0,241          | 0,221             | <b>0,377**</b> | 0,275*        | <b>0,310*</b>  | 0,191          |
| СЗ-RGn | <b>-0,475**</b> | <b>0,482**</b> | <b>0,608**</b> | <b>0,344**</b>            | <b>0,393**</b> | <b>0,349**</b> | <b>0,413**</b> | <b>0,398**</b> | <b>0,351**</b>    | <b>0,452**</b>               | <b>0,501**</b> | <b>-0,332**</b> | 0,241             | <b>0,565**</b> | <b>0,319*</b> | <b>0,373**</b> | <b>0,383**</b> |
| Н-RGn  | <b>-0,376**</b> | <b>0,378**</b> | <b>0,428**</b> | 0,128                     | 0,258*         | 0,158          | 0,231          | 0,202          | 0,285*            | 0,234                        | 0,286*         | -0,234          | 0,139             | <b>0,387**</b> | 0,184         | 0,231          | <b>0,306*</b>  |

\* — статистическая значимость  $p < 0,05$ ; \*\* — статистическая значимость  $p < 0,01$ ; Умеренные корреляции выделены полужирным шрифтом. V — объем, TV — общий объем ВДП, grh — язычный отдел, prh — носоглотка, OPT/NSL — краниоцервикальный угол, трансверс. — трансверсальный размер ВДП, сагит. — сагитальный размер ВДП

Таблица 3

**Корреляционный анализ по Спирмену значений трансверсальных размеров верхней челюсти**

Table 3. Spearman correlation analysis of the transversal measurements of the maxilla

|                                 | ППС<br>ad <sub>2</sub> -pns | трансверс.<br>ad <sub>2</sub> -pns | сагит.<br>ad <sub>2</sub> -pns | толщина<br>язычка | V языка | Vprh   |
|---------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------|--------|
| ширина неба на уровне 14-16     | 0,134                       | -0,110                             | 0,144                          | 0,105             | 0,028   | 0,221  |
| ширина неба на уровне 16-26     | 0,164                       | 0,021                              | 0,168                          | 0,080             | 0,058   | 0,194  |
| ширина зубного ряда между 14-24 | <b>0,343**</b>              | 0,095                              | <b>0,366**</b>                 | <b>0,302*</b>     | 0,283*  | 0,212  |
| ширина зубного ряда между 16-26 | ,299*                       | 0,145                              | <b>0,325**</b>                 | <b>0,333**</b>    | 0,250   | 0,183  |
| J(n) - J(n)                     | 0,273*                      | 0,251*                             | 0,210                          | 0,231             | 0,262*  | 0,295* |

\* — статистическая значимость  $p < 0,05$ ;

\*\* — статистическая значимость  $p < 0,01$ ; Умеренные корреляции выделены полужирным шрифтом.

J(n)–J(n) — ширина верхней челюсти между скуловыми отростками, V — объем, prh — носоглотка, сагит. — сагитальный размер ВДП, трансверс. — трансверсальный размер ВДП

**Вывод**

Обнаружены статистически значимые связи размеров ВДП с морфологией ЧЛО. Зафиксировано уменьшение размеров ротоглотки при дистальной окклюзии, наклоне головы вперед и вверх, более заднем расположении подъязычной кости. Сужение верхнего зубного ряда между премолярами и молярами сопровождается

уменьшением размеров носоглотки. Кроме того, при дистальной окклюзии уменьшены объем языка и толщина языка мягкого неба, подъязычная кость смещена кзади, а ВДП наклонены вперед. Наиболее предиктивными параметрами ЧЛО для наибольшего сужения ВДП являются краниоцервикальный угол и расстояние между углами нижней челюсти.

**Литература/References**

1. Angle E.H. Treatment of Malocclusion of the Teeth: Angle's System // White Dental Manufacturing Company, Philadelphia. – 1907. <https://wellcomecollection.org/works/brpcqyv9>
2. Behrents R.G., Shelgikar A.V., Conley R.S. Obstructive sleep apnea and orthodontics: An American Association of Orthodontists White Paper // Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop. – 2019;156:13-28. DOI: 10.1016/j.ajodo.2019.04.009
3. Buchanan A., Cohen R., Looney S. Cone-beam CT analysis of patients with obstructive sleep apnea compared to normal controls // Imaging science in dentistry. – 2016;46(1):9-16. DOI: 10.5624/isd.2016.46.1.9
4. Chambi-Rocha A., Cabrera-Dominguez M.E., Dominguez-Reyes A. Breathing mode influence on craniofacial development and head posture // J Pediatr (Rio J). – 2018;94(2):123-130. DOI: 10.1016/j.jpeds.2017.05.007
5. Chen H., Aarab G., de Ruyter M.H.T. Three-dimensional imaging of the upper airway anatomy in obstructive sleep apnea: a systematic review // Sleep Medicine. – 2016;21:19-27. DOI: 10.1016/j.sleep.2016.01.022
6. Jordan A.S., McSharry D.G., Malhotra A. Adult obstructive sleep apnoea // Lancet. – 2014;383:736-747. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60734-5
7. Lenza M.G., Lenza M.M., Dalstra M. An analysis of different approaches to the assessment of upper airway morphology: a CBCT study // Orthod Craniofac Res. – 2010;13(2):96-105. DOI: 10.1111/j.1601-6343.2010.01482.x
8. Lévy P., Kohler M., McNicholas W.T. Obstructive sleep apnoea syndrome // Nat Rev Dis Primers. – 2015;25;1:15015. DOI: 10.1038/nrdp.2015.15
9. Moss M.L. Neurotrophic Processes in Orofacial Growth // Journal of Dental Research. – 1971;50(6):1492-1494. DOI: 10.1177/00220345710500062301
10. Moss M.L., Salentijn L. The primary role of functional matrices in facial growth // Am J Orthod. – 1969;55(6):566-577. DOI: 10.1016/0002-9416(69)90034-7
11. Niu X., Madhan S., Cornelis M.A. Novel three-dimensional methods to analyze the morphology of the nasal cavity and pharyngeal airway // Angle Orthod. – 2021;91(3):320-328. DOI: 10.2319/070620-610.1
12. Pei Y.E., Lin K.Y., Kohli S. Cone-beam computed tomography assessment of upper airway dimensions in patients at risk of obstructive sleep apnea identified using STOP-Bang scores // Imaging Science in Dentistry. – 2021;51(4):439-446. DOI: 10.5624/isd.20210193
13. Wang X., Sun H., Zhu Y. Bilateral intermittent nasal obstruction in adolescent rats leads to the growth defects of mandibular condyle // Arch Oral Biol. – 2019;106:104473. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2019.06.008

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-97-105  
УДК 616.314-085:616.34

## ОЦЕНКА РИСКОВ РАЗВИТИЯ КАРИЕСА В ПОСТОЯННЫХ МОЛЯРАХ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА МИКРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ

Муратова Л. Д.<sup>1</sup>, Гиниятуллин И. И.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Республиканская стоматологическая поликлиника, г. Казань, респ. Татарстан, Россия

<sup>2</sup> Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

### Аннотация

**Целью** настоящей работы явилось изучение рисков возникновения и развития кариеса постоянных моляров у детей младшего школьного возраста и эффективности профилактических мероприятий от характера микрокристаллизации смешанной слюны (МКС).

**Материал и методы.** Обследование 242 детей включало оценку индексов кп, кп + КПУ, КПУ, прирост интенсивности кариеса, оценку микрокристаллизации ротовой жидкости. Обследуемые были поделены на две группы: I — с баллом МКС 1, II — с баллами МКС 2–3. Для оценки различий в частоте поражений зубов в динамике наблюдения использовали критерий Мак-Немара с поправкой Эдвардса, для межгрупповых сравнений — критерий хи-квадрат с поправкой Йейтса, для оценки взаимосвязи между интенсивностью поражения моляров и типом МКС рассчитывались коэффициенты контингенции и ассоциации.

**Результаты.** Изучение пораженности кариесом зубов 1.6, 2.6, 3.6 и 4.6 при типе МКС 1 балл не выявило значимых различий в динамике прироста интенсивности кариеса за три года наблюдения ( $p > 0,5$ ), при типе МКС 2–3 балла также не было выявлено значимых различий с исходным уровнем для зубов 1.6, 2.6, 3.6 ( $p > 0,1$ ), но были выявлены различия на третьем году для зубов 4.6 ( $p < 0,05$ ). При сравнении частоты поражений зубов 1.6, 2.6, 3.6 для групп с типом МКС 1 балл и 2–3 балла значимые различия наблюдались со второго года ( $p < 0,05$ ), достигая на третьем году значимости различий  $p < 0,001$ , межгрупповые сравнения для зубов 4.6 становились значимыми уже на первом году наблюдения ( $p < 0,05$ ), для типа МКС 2–3 балла со второго года наблюдения,  $p < 0,05$ . Согласно оценкам коэффициентов ассоциации и контингенции, значимая связь между поражением кариесом моляров и типом МКС определялась к третьему году наблюдения ( $p < 0,01$ ).

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о прямой зависимости пораженности кариесом первых моляров от характера МКС.

**Ключевые слова:** кариес, дети, патология, риски развития, микрокристаллизация ротовой жидкости

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Лейсан Дамировна МУРАТОВА ORCID ID 0009-0007-9493-9391

главный врач, Республиканская стоматологическая поликлиника, респ. Татарстан, г. Казань, Россия  
muratovald@mail.ru

Ирек Ибрагимович ГИНИЯТУЛЛИН ORCID ID 0009-0001-9968-4048

д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
lililiiu@list.ru

Адрес для переписки: Лейсан Дамировна МУРАТОВА

г. Казань, ул. Бутлерова, 16 корпус 3, Казань, Респ. Татарстан, 420012

+7 (903) 3445958, 8 (843) 2364297

muratovald@mail.ru

### Образец цитирования:

Муратова Л. Д., Гиниятуллин И. И.

ОЦЕНКА РИСКОВ РАЗВИТИЯ КАРИЕСА В ПОСТОЯННЫХ МОЛЯРАХ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА МИКРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 97-105.

© Муратова Л. Д. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-97-105

Поступила 08.07.2023. Принята к печати 02.08.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-97-105

## CARIES RISK ASSESSMENT OF PERMANENT MOLARS IN PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN DEPENDING ON THE TYPE OF ORAL FLUID MICROCRYSTALLIZATION

Muratova L.D.<sup>1</sup>, Giniyatullin I.I.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Republican Dental Polyclinic, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

<sup>2</sup> Kazan State Medical University, Kazan, Russia

### Annotation

**The goal** of this paper was to study the risks of occurrence and development of caries of permanent molars in primary school-aged children and effectiveness of preventive measures from the nature of mixed saliva microcrystallization.

**Material and methods.** The complex clinical and laboratory study involved 242 primary school-aged children. The observation included assessment of the cf (cariou and filled teeth), cf + CFE (cariou, filled and extracted teeth) and CFE indexes, as well as an increase in caries intensity (ICI), and the state of hygiene according to the index of Fedorov Y.A. – Volodkina V.V. (1971). Microcrystallization (SMC) was assessed in native oral fluid samples using the LEICA DM 1000 stereomicroscope. The experimental subjects were divided into two groups as follows: I – with SMC score 1, II – with SMC scores 2–3. To assess the differences in the frequency of dental lesions in the follow-up, the McNemar test with Edwards's correction was used for intragroup comparisons and the chi-squared test with Yates's correction for intergroup comparisons. To assess the relationship between the intensity of the lesion of the molars and the type of SMC, the contingency and association coefficients were calculated.

**Results.** Examination of caries intensity in 1.6, 2.6, 3.6 and 4.6 teeth with SMC type 1 score showed no significant differences in the dynamics of caries intensity increase over three years of follow-up ( $p > 0.5$ ), with SMC type 2–3 scores also showed no significant differences from baseline for 1.6, 2.6 and 3.6 teeth ( $p > 0.1$ ), but revealed differences at the third year for 4.6 teeth ( $p < 0.05$ ). When comparing the frequency of lesions of teeth 1.6, 2.6, 3.6 for groups with ISS type 1 and 2–3 points, significant differences were observed from the second year ( $p < 0.05$ ), reaching the significance of differences  $p < 0.001$  in the third year, intergroup comparisons for teeth 4.6 became significant already in the first year of observation ( $p < 0.05$ ), for ISS type 2–3 points from the second year of 98 observation,  $p < 0.05$ .

**Conclusion.** The data obtained indicate a direct correlation between caries lesions of first molars and the nature of SMC.

**Keywords:** caries, children, pathology, development risks, oral fluid microcrystallization

The authors declare no conflict of interest.

**Leysan D. MURATOVA** ORCID ID: 0009-0007-9493-9391

Chief physician, Republican Dental Polyclinic, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia  
muratovald@mail.ru

**Irek I. GINIYATULLIN** ORCID ID: 0009-0001-9968-4048

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia  
lilielit@list.ru

**Correspondence address: Leysan D. MURATOVA**

420012, Butlerova str. 16 building 3, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia  
+7 (903) 3445958, 8 (843) 2364297  
muratovald@mail.ru

**For citation:**

Muratova L.D., Giniyatullin I.I.

CARIES RISK ASSESSMENT OF PERMANENT MOLARS IN PRIMARY SCHOOL-AGED CHILDREN DEPENDING ON THE TYPE OF ORAL FLUID MICROCRYSTALLIZATION

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 97-105. (In Russ.)

© Muratova L.D. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-97-105

Received 08.07.2023. Accepted 02.08.2023

## Введение

До настоящего времени распространенность кариеса среди детей младшего и школьного возраста остается на высоком уровне. По данным современных источников литературы, распространенность кариеса в мире и в России не имеет тенденции к снижению [2, 7, 10, 13, 15, 20, 26, 27].

За последние 4–5 десятилетий в ряде стран, судя по опубликованным исследованиям, удалось снизить распространенность и тяжесть кариеса в коренных и постоянных зубах. Несмотря на эти достижения, распространенность и тяжесть кариеса зубов на мировом уровне остаются слишком высокими. Наиболее уязвимыми для развития кариозного поражения являются жевательные поверхности первых моляров [26].

Диагностика и разработка различных методов и способов лечебно-профилактических мероприятий кариеса у детей младшего школьного возраста имеет большое значение, поскольку способствует возможности предотвращения перехода очагов деминерализации эмали в кариозные дефекты. Профилактика, по данным многих авторов, является приоритетным направлением практического здравоохранения Российской Федерации [1, 2, 4, 5, 8–10, 12, 14, 22, 23].

Особенностью клинического течения кариеса является раннее развитие патологии и переход в осложненный кариес. Локализация кариозного процесса на жевательной поверхности постоянных моляров занимает первое место среди других локализаций по Блеку, так как фиссурный кариес первых моляров развивается очень интенсивно [26].

Многие авторы приводят данные о приросте кариозного процесса в прорезавшихся первых молярах, при этом прирост кариеса является самым интенсивным в первые годы после их прорезывания. Высокая восприимчивость к кариесу в этом периоде обусловлена тем, что минерализация данных зубов неполноценная, индекс гигиены соответствует плохой гигиене.

Результаты многочисленных исследований свидетельствуют о том, что процесс минерализации эмали продолжается в течение достаточно длительного срока за счет свойств ротовой жидкости [1, 6, 11, 17, 19, 21].

Исследование проб ротовой жидкости представляет собой неинвазивный метод исследования с достаточно точным отражением состояния твердых тканей зубов, пародонта и является важным критерием прогнозирования рисков их развития [29]. Тип микрокристаллизации ротовой жидкости изменяется в процессе проведения качественных профилактических мероприятий, имеет прямую зависимость от состояния уровня гигиены полости рта [16, 18, 24].

Интенсивность прироста кариеса у детей младшего школьного возраста зависит от противокариозных мероприятий, а также от характера микрокри-

сталлизации смешанной слюны, что и определило выбор цели и обусловило актуальность данного исследования с использованием современных диагностических методов.

## Цель исследования

Оценка рисков развития кариеса в постоянных молярах у детей младшего школьного возраста в зависимости от типа микрокристаллизации ротовой жидкости.

## Материалы и методы исследования

В соответствии с поставленной целью было проведено клиничко-стоматологическое обследование детей младшего школьного возраста средних школ Московского и Вахитовского районов города Казань, проходящих комплекс ежегодной санации, в возрасте от 6 до 9 лет.

Клиническое обследование проводилось по общепринятой методике и включало опрос, осмотр, оценку твердых тканей зубов, распространенность и интенсивность кариеса, оценку индекса гигиены, диагноз выставлялся по МКБ 10.

Распространенность кариеса оценивали в процентах. Интенсивности кариеса в раннем сменном прикусе рассчитывали на основании индекса кпу + КПУ. При анализе структуры индексов рассчитывали следующие компоненты: у временных зубов — «к» — кариозные зубы, «п» — пломбированные и восстановленные коронками зубы, «у» — зубы, удаленные по терапевтическим или хирургическим показаниям; в постоянных зубах: «К» — кариозные, «П» — пломбированные, «У» — удаленные зубы.

Для планирования и прогнозирования потребности в качественной стоматологической помощи и оценке проведенной профилактической помощи использовали коэффициент ПИК (прирост интенсивности кариеса).

Сведения о полученных данных вносились в Медицинскую карту стоматологического больного (форма № 043/у), в Учетную форму N 030-ПО/у-17.

Критерием включения или исключения из исследования был характер типа микрокристаллизации смешанной слюны: 1-й тип (благоприятный прогноз возникновения и развития кариеса зубов) микрокристаллизации слюны — и 2-й и 3-й типы оценивались как неблагоприятный прогноз возникновения и развития кариеса зубов.

Оценка минерализующего потенциала по результатам МКС определялась следующим образом: 0,0–1,0 — очень низкая, 1,1–2,0 — низкая, 2,1–3,0 — удовлетворительная, 3,1–4,0 — высокая, 4,1–5,0 — очень высокая.

В результате обследования выделены 2 группы наблюдения, включающие 242 детей без поражения кариесом моляров (начальный этап наблюдения),

первая группа сформирована из 140 детей с типом МКС 1, вторая группа — из 102 детей с типом МКС 2–3, у которых определена величина индекса КПУ и прирост интенсивности кариеса (ПИК).

Сформированные группы были идентичны по полу, показателю гигиены рта и интенсивности кариеса первых постоянных моляров. При формировании всех групп был использован простой вид рандомизации, неслепой (открытый) метод (врачи, дети и родители знали о применяемых методах и средствах исследования). Фотографирование микрообъектов производилось цифровой камерой «LEICA DFC 320»; обзорное и масштабное фотографирование — «Canon Power Shot SX 50HS с использованием универсальной репродукционной установки «Папилон-Эксперт Лаб». Исследование проведено в условиях ГАУЗ «Республиканское бюро судебно-медицинской экспертизы МЗ РТ». У обследованных детей младшего школьного возраста изучали степень микрокристаллизации нестимулированной ротовой жидкости. Забор образцов нестимулированной ротовой жидкости проводился в количестве 0,2–0,3 мл, натошак или через 2 часа после приема пищи. При заборе каждому образцу ротовой жидкости присваивался порядковый номер. Исследование кристаллов в нативных препаратах ротовой жидкости проводилось с использованием стереомикроскопа «LEICA DM 1000» с увеличением в 200 и 400 раз, программного обеспечения «ImageScore Color».

Все исследования выполнены с информированного добровольного согласия, подписанного родителями или законными представителями.

Полученные результаты обследования были обработаны статистически. Для сравнения между группами количества пораженных зубов в динамике наблюдения использовали  $\chi^2$ -критерий с нулевой гипотезой об отсутствии различий, при этом в случае редких частот наблюдений в группах использовали поправку Йейтса. Для сравнения интенсивности поражения зубов в динамике наблюдения внутри групп использовали критерий Мак-Немара, также с нулевой гипотезой об отсутствии различий в частоте встречаемости. В тесте Мак-Немара делали поправку Эдвардса, так как сравнивали с начальным значением наблюдения, при котором поражения зубов не наблюдалось. Различия считали существенными, если  $p$ -уровень отклонения нулевой гипотезы —  $p < 0,05$ . Для оценки взаимосвязи между интенсивностью поражения моляров и типом МКС были рассчитаны коэффициенты контингенции  $K_k$  и ассоциации  $K_a$  для каждого моляра и года наблюдения отдельно и определена их статистическая значимость. Коэффициенты контингенции и ассоциации рассчитывались на основе составленной черырехпольной таблицы сопряженности между типом МКС в баллах и количеством пораженных/здоровых зубов. Для статистических расчетов использовали среду R Studio.

## Результаты исследования

Результаты 3-летних наблюдений за пораженностью кариесом зубов 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 в группах представлены в таблицах 2–6. У детей младшего школьного возраста были определены величины КПУ и прироста интенсивности кариеса (ПИК) на 4 этапах исследования: 1 этап — 1-й год или начало стоматологического диспансерного наблюдения детей младшего школьного возраста, 2 этап — через год после начала диспансерного наблюдения, 3 этап — через 2 года после начала наблюдения, 4 этап — через 3 года после начала наблюдения.

Результаты изучения пораженности кариесом зуба 1.6 детей младшего школьного возраста, формирующих 1 группу наблюдения, свидетельствуют о наличии здоровых зубов. Ближайшие результаты проведенной плановой санации (через 12 мес.) показали наличие 2 кариозных поражений, что по индексу КПУ составило 0,014 единиц. Отдаленные результаты (через 2 года): у данной категории лиц не выявлено новых кариозных поражений в области 1.6 зуба, индекс КПУ оставался прежним — 0,014 единиц (табл. 1). Через 3 года наблюдения число пораженных зубов увеличилось до 4, что, согласно тесту Мак-Немара с поправкой Эдвардса, не является статистически различимым с исходным значением ( $p > 0,5$ ).

В группе 2 с микрокристаллизацией слюны (МКС), соответствующей 2–3 типу, пораженность кариесом в течение 3-х лет наблюдений имела отличия от изучаемых показателей в 1 группе: статистически значимые различия, согласно  $\chi^2$ -критерию, стали проявляться уже на 2-м году наблюдения ( $p < 0,01$ ), а на третьем году достигли различий при уровне  $p < 0,001$ . В результате профилактических мероприятий интенсивность кариеса прирастала на 0,029 единиц за 1-й год, 0,79 единиц — за 2-й и 0,077 единиц — за 3-й год. Суммарно за время 4-х этапов наблюдений индекс КПУ вырос от 0 до 0,186 единиц, однако, согласно критерию Мак-Немара с поправкой Эдвардса, такой прирост не является статистически значимым ( $p > 0,5$ ).

Результаты клинических наблюдений за пораженностью зуба 2.6 кариозным процессом у детей младшего школьного возраста также имеют зависимость от типа МКС (таблица 2). Результаты объективного осмотра зуба 2.6 детей 1 группы: кариозный процесс отсутствует, в течение 3-х лет последующего диспансерного наблюдения и санации у 2 детей выявлен кариес моляров на 2-м этапе наблюдения, и у 1 ребенка — на 3-м этапе, что составило в итоге прирост интенсивности кариеса за эти годы в 0,021 ед., что, согласно критерию Мак-Немара, не является различимым ( $p > 0,5$ ). Во 2 группе за три года наблюдений кариес зуба 2.6 определялся в 16 случаях, а прирост интенсивности кариеса по КПУ

за три года достиг 0,147 единиц, что не является статистически различимым с исходным уровнем. Однако межгрупповые различия стали различимы при уровне  $p < 0,05$  на втором году наблюдения и достигли различий при  $p < 0,001$  на третьем году, соответственно.

Результаты осмотра на наличие кариозного процесса в зубе 3.6 у детей младшего школьного возраста представлены в таблице 3. Определено, что в I группе отмечается интактность зуба 3.6 на I этапе наблюдений, в течение 3-х лет наблюдений в последующем на 3-м этапе выявилось I поражение, что составило 0,007 единиц прироста кариеса за 3 года (различий не выявлено,  $p > 0,5$ ). Во II группе через год прирост кариеса составил 0,029 единиц, через 2 года — 0,069 единиц, а через 3 года — 0,147 единиц (различий с первоначальным уровнем не выявлено,  $p > 0,1$ ). Различия же между группами в частоте поврежденных зубов стали значимы, начиная со второго года наблюдения ( $p < 0,01$ ).

Результаты наблюдений за поражённостью зуба 4.6 кариозным процессом у детей с различным типом МКС представлены в таблице 4. Выявлено, что поражённость кариесом зуба 4.6 на I-м этапе исследования в группах с различным типом МКС отсутствовала. В I группе за год наблюдений прирост интенсивности кариеса составил 0,014 единиц, за 2-й год — 0,043, за 3-й год — 0, всего за три года — 0,043 единицы, (значимых различий не выявлено,  $p > 0,5$ ). Во II группе прирост интенсив-

ности кариеса зуба 4.6 составил: на 2-м этапе — 0,088 единиц, на 3-м этапе — 0,147 ед., за 4-й год — 0,215 единиц. В целом за 3 года наблюдений индекс КПУ составил 0,45 единиц, что статистически отличается от исходного уровня, согласно критерию Мак-Немара ( $p < 0,001$ ). Межгрупповые различия между I и II группами стали фиксироваться уже на первом году наблюдения при  $p < 0,05$ .

Суммарные показатели интенсивности поражения кариесом зубов 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 у наблюдавшихся детей младшего школьного возраста представлены в таблице 5. По суммарным показателям видно, что различия между обследуемыми I и II группы определялись при  $p < 0,001$ , начиная с первого года наблюдения. Внутригрупповые различия значимы были только для II группы, начиная со второго года наблюдения,  $p < 0,05$ .

Таким образом, при изучении поражённости кариесом всех первых постоянных моляров у детей младшего школьного возраста при I типе МКС определено, что за 3 года она выросла по индексу КПУ до 0,0121 единицы. При II и III типах МКС этот показатель составил 1,088 ед.

В целом можно отметить, что для зубов 4.6 при типе у обследуемых МКС, соответствующей 2–3 баллам, поражение зубов кариесом начинает значимо отличаться от обследуемых с МКС, соответствующей 1 баллу, уже через год наблюдения.

Таблица 1

Поражённость кариесом зуба 1.6 при различных типах МКС на этапах исследования  
Table 1. Caries lesions of 1.6 tooth in different types of SMC at the stages of the study

| Группа / тип МКС  | Этапы исследования   |           |     |     |                                       |           |       |       |                                       |           |       |       |                                       |    |       |       |
|---|----------------------|-----------|-----|-----|---------------------------------------|-----------|-------|-------|---------------------------------------|-----------|-------|-------|---------------------------------------|----|-------|-------|
|   | начальные наблюдения |           |     |     | наблюдение спустя год                 |           |       |       | наблюдение спустя 2 года              |           |       |       | наблюдение спустя 3 года              |    |       |       |
|   | Кол-во зубов         |           | КПУ | ПИК | Кол-во зубов                          |           | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |           | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |    | КПУ   | ПИК   |
| интактные   | пораженные           | интактные |     |     | пораженные                            | интактные |       |       | пораженные                            | интактные |       |       | пораженные                            |    |       |       |
| I группа<br>тип МКС – 1<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара)    | 140                  | 0         | 0   | 0   | 138                                   | 2         | 0,014 | 0,014 | 138                                   | 2         | 0,014 | 0     | 136                                   | 4  | 0,028 | 0,014 |
|   |                      |           |     |     | $\chi^2 = 0,004; p = 0,953^{\dagger}$ |           |       |       | $\chi^2 = 0,004; p = 0,953^{\dagger}$ |           |       |       | $\chi^2 = 0,033; p = 0,857^{\dagger}$ |    |       |       |
| II группа<br>тип МКС – 2-3<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара) | 102                  | 0         | 0   | 0   | 99                                    | 3         | 0,029 | 0,029 | 91                                    | 11        | 0,109 | 0,079 | 83                                    | 19 | 0,186 | 0,077 |
|   |                      |           |     |     | $\chi^2 = 0,020; p = 0,888^{\dagger}$ |           |       |       | $\chi^2 = 0,518; p = 0,472^{\dagger}$ |           |       |       | $\chi^2 = 1,751; p = 0,186^{\dagger}$ |    |       |       |
| Различия согласно тесту $\chi^2$ ,<br>p-уровень   | -                    |           |     |     | $\chi^2 = 0,129; p = 0,720^{\#}$      |           |       |       | $\chi^2 = 8,404; p = 0,004^{\#, **}$  |           |       |       | $\chi^2 = 17,063; p < 0,001^{***}$    |    |       |       |

<sup>†</sup> — для оценки различий в тесте Мак-Немара использовали поправку Эдвардса

<sup>#</sup> — для оценки различий в тесте  $\chi^2$  использовали поправку Йейтса

<sup>\*\*</sup>, <sup>\*\*\*</sup> — различия статистически значимы при  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ , соответственно

Таблица 2

**Пораженность кариесом зуба 2.6 при различных типах МКС на этапах исследования**

*Table 2. Caries lesions of 2.6 tooth in different types of SMC at the stages of the study*

| Группа / тип МКС  | Этапы исследования   |            |     |     |                                       |            |       |       |                                       |            |       |       |                                       |            |       |       |
|---|----------------------|------------|-----|-----|---------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------------|------------|-------|-------|
|   | начальные наблюдения |            |     |     | наблюдение спустя год                 |            |       |       | наблюдение спустя 2 года              |            |       |       | наблюдение спустя 3 года              |            |       |       |
|   | Кол-во зубов         |            | КПУ | ПИК | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   |
|   | интактные            | пораженные |     |     | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                             | пораженные |       |       |
| I группа<br>тип МКС – 1<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара)    | 140                  | 0          | 0   | 0   | 138                                   | 2          | 0,014 | 0,014 | 137                                   | 3          | 0,021 | 0,007 | 137                                   | 3          | 0,021 | 0     |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,004; p = 0,953^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,014; p = 0,905^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,014; p = 0,905^{\dagger}$ |            |       |       |
| II группа<br>тип МКС – 2-3<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара) | 102                  | 0          | 0   | 0   | 100                                   | 2          | 0,02  | 0,02  | 93                                    | 9          | 0,088 | 0,068 | 86                                    | 16         | 0,157 | 0,069 |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,005; p = 0,944^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,328; p = 0,567^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 1,197; p = 0,274^{\dagger}$ |            |       |       |
| Различия согласно тесту $\chi^2$ , p-уровень  | -                    |            |     |     | $\chi^2 = 0,036; p = 0,850^{\#}$      |            |       |       | $\chi^2 = 5,588; p = 0,019^*$         |            |       |       | $\chi^2 = 14,960; p < 0,001^{***}$    |            |       |       |

<sup>†</sup> — для оценки различий в тесте Мак-Немара использовали поправку Эдвардса

<sup>#</sup> — для оценки различий в тесте  $\chi^2$  использовали поправку Йейтса

\*, \*\*\* — различия статистически значимы при  $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ , соответственно

Таблица 3

**Пораженность кариесом зуба 3.6 при различных типах МКС на этапах исследования**

*Table 3. Caries lesions of 3.6 tooth in different types of SMC at the stages of the study*

| Группа / тип МКС  | Этапы исследования   |            |     |     |                                       |            |       |       |                                       |            |       |       |  |            |       |       |
|---|----------------------|------------|-----|-----|---------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------------|------------|-------|-------|--|------------|-------|-------|
|   | начальные наблюдения |            |     |     | наблюдение спустя год                 |            |       |       | наблюдение спустя 2 года              |            |       |       | наблюдение спустя 3 года               |            |       |       |
|   | Кол-во зубов         |            | КПУ | ПИК | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                           |            | КПУ   | ПИК   |
|   | интактные            | пораженные |     |     | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                              | пораженные |       |       |
| I группа<br>тип МКС – 1<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара)    | 140                  | 0          | 0   | 0   | 140                                   | 0          | 0     | 0     | 139                                   | 1          | 0,007 | 0     | 139                                    | 1          | 0,007 | 0     |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,0; p = 1,0$               |            |       |       | $\chi^2 = 0,001; p = 0,977^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,001; p = 0,977^{\dagger}$  |            |       |       |
| II группа<br>тип МКС – 2-3<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара) | 102                  | 0          | 0   | 0   | 99                                    | 3          | 0,029 | 0,029 | 91                                    | 11         | 0,109 | 0,079 | 83                                     | 19         | 0,186 | 0,077 |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,020; p = 0,888^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,518; p = 0,472^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 1,751; p = 0,186^{\dagger}$  |            |       |       |
| Различия согласно тесту $\chi^2$ , p-уровень  | -                    |            |     |     | $\chi^2 = 2,113; p = 0,147^{\#}$      |            |       |       | $\chi^2 = 10,650; p = 0,002^{**}$     |            |       |       | $\chi^2 = 22,668; p < 0,001^{\#}, ***$ |            |       |       |

<sup>†</sup> — для оценки различий в тесте Мак-Немара использовали поправку Эдвардса

<sup>#</sup> — для оценки различий в тесте  $\chi^2$  использовали поправку Йейтса

\*\*, \*\*\* — различия статистически значимы при  $p < 0,01$  и  $p < 0,001$ , соответственно

Таблица 4

Пораженность кариесом зуба 4.6 при различных типах МКС на этапах исследования

Table 4. Caries lesions of 4.6 tooth in different types of SMC at the stages of the study

| Группа / тип МКС  | Этапы исследования   |            |     |     |                                       |            |       |       |                                       |            |       |       |  |            |       |       |
|---|----------------------|------------|-----|-----|---------------------------------------|------------|-------|-------|---------------------------------------|------------|-------|-------|--|------------|-------|-------|
|   | начальные наблюдения |            |     |     | наблюдение спустя год                 |            |       |       | наблюдение спустя 2 года              |            |       |       | наблюдение спустя 3 года                   |            |       |       |
|   | Кол-во зубов         |            | КПУ | ПИК | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                               |            | КПУ   | ПИК   |
|   | интактные            | пораженные |     |     | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                                  | пораженные |       |       |
| I группа<br>тип МКС – 1<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара)    | 140                  | 0          | 0   | 0   | 138                                   | 2          | 0,014 | 0,014 | 134                                   | 6          | 0,043 | 0,028 | 134  | 6          | 0,043 | 0     |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,004; p = 0,953^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,091; p = 0,763^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,091; p = 0,763^{\dagger}$      |            |       |       |
| II группа<br>тип МКС – 2-3<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара) | 102                  | 0          | 0   | 0   | 93                                    | 9          | 0,088 | 0,088 | 78                                    | 24         | 0,235 | 0,147 | 56   | 46         | 0,450 | 0,215 |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,328; p = 0,567^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 2,939; p = 0,087^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 12,816; p < 0,001^{\dagger,***}$ |            |       |       |
| Различия согласно тесту $\chi^2$ , p-уровень  | -                    |            |     |     | $\chi^2 = 5,830; p = 0,016^{\#,*}$    |            |       |       | $\chi^2 = 24,646; p < 0,001^{***}$    |            |       |       | $\chi^2 = 61,679; p < 0,001^{***}$         |            |       |       |

<sup>†</sup> — для оценки различий в тесте Мак-Немара использовали поправку Эдвардса

<sup>#</sup> — для оценки различий в тесте  $\chi^2$  использовали поправку Йейтса

<sup>\*</sup>, <sup>\*\*\*</sup> — различия статистически значимы при  $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ , соответственно

Таблица 5

Пораженность кариесом зубов 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 при различных типах МКС на этапах исследования

Table 5. Caries lesions of 1.6, 2.6, 3.6 and 4.6 tooth in different types of SMC at the stages of the study

| Группа / тип МКС  | Этапы исследования   |            |     |     |                                       |            |       |       |   |            |       |       |  |            |       |       |
|---|----------------------|------------|-----|-----|---------------------------------------|------------|-------|-------|---|------------|-------|-------|--|------------|-------|-------|
|   | начальные наблюдения |            |     |     | наблюдение спустя год                 |            |       |       | наблюдение спустя 2 года                |            |       |       | наблюдение спустя 3 года                   |            |       |       |
|   | Кол-во зубов         |            | КПУ | ПИК | Кол-во зубов                          |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                            |            | КПУ   | ПИК   | Кол-во зубов                               |            | КПУ   | ПИК   |
|   | интактные            | пораженные |     |     | интактные                             | пораженные |       |       | интактные                               | пораженные |       |       | интактные                                  | пораженные |       |       |
| I группа<br>тип МКС – 1<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара)    | 560                  | 0          | 0   | 0   | 554                                   | 6          | 0,043 | 0,043 | 548                                     | 12         | 0,086 | 0,043 | 546  | 14         | 0,1   | 0,014 |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,022; p = 0,881^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 0,109; p = 0,742^{\dagger}$   |            |       |       | $\chi^2 = 0,153; p = 0,698^{\dagger}$      |            |       |       |
| II группа<br>тип МКС – 2-3<br>(сравнение с начальным наблюдением согласно тесту Мак-Немара) | 408                  | 0          | 0   | 0   | 387                                   | 21         | 0,205 | 0,205 | 349                                     | 59         | 0,578 | 0,373 | 297  | 111        | 1,088 | 0,51  |
|   |                      |            |     |     | $\chi^2 = 0,503; p = 0,479^{\dagger}$ |            |       |       | $\chi^2 = 4,444; p = 0,036^{\dagger,*}$ |            |       |       | $\chi^2 = 17,163; p < 0,001^{\dagger,***}$ |            |       |       |
| Различия согласно тесту $\chi^2$ , p-уровень  | -                    |            |     |     | $\chi^2 = 14,460; p < 0,001^{***}$    |            |       |       | $\chi^2 = 52,692; p < 0,001^{***}$      |            |       |       | $\chi^2 = 128,111; p < 0,001^{***}$        |            |       |       |

<sup>†</sup> — для оценки различий в тесте Мак-Немара использовали поправку Эдвардса

<sup>#</sup> — для оценки различий в тесте  $\chi^2$  использовали поправку Йейтса

<sup>\*</sup>, <sup>\*\*\*</sup> — различия статистически значимы при  $p < 0,05$  и  $p < 0,001$ , соответственно



Таблица 6

Показатели связи (коэффициенты ассоциации и контингенции) между оценкой МКС в баллах и интенсивностью поражения зубов 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 кариесом в трехлетней динамике наблюдения  
Table 6. Relationship indicators (association and contingency coefficients) between the assessment of the SMC in points and the intensity of tooth damage 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 by caries in the three-year follow-up dynamics

| Зубы | 1 год наблюдения  | 2 года наблюдения   | 3 года наблюдения  |
|------|---|---|--|
| 1.6  | $K_a = 0,353; p = 0,231$<br>$K_k^a = 0,053; p = 0,671$      | $K_a = 0,786; p = 0,002^{**}$<br>$K_k^a = 0,205; p = 0,091$   | $K_a = 0,772; p = 0,003^{**}$<br>$K_k^a = 0,266; p = 0,044^*$      |
| 2.6  | $K_a = 0,160; p = 0,459$<br>$K_k^a = 0,021; p = 0,894$      | $K_a = 0,631; p = 0,020^*$<br>$K_k^a = 0,152; p = 0,154$      | $K_a = 0,789; p = 0,002^{**}$<br>$K_k^a = 0,249; p = 0,05^*$       |
| 3.6  | $K_a = 0,616; p = 0,021^*$<br>$K_k^a = 0,086; p = 0,277$    | $K_a = 0,888; p < 0,001^{***}$<br>$K_k^a = 0,229; p = 0,061$  | $K_a = 0,939; p < 0,001^{***}$<br>$K_k^a = 0,321; p = 0,002^{**}$  |
| 4.6  | $K_a = 0,739; p = 0,009^{**}$<br>$K_k^a = 0,175; p = 0,113$ | $K_a = 0,746; p = 0,008^{**}$<br>$K_k^a = 0,288; p = 0,011^*$ | $K_a = 0,897; p < 0,001^{***}$<br>$K_k^a = 0,491; p < 0,001^{***}$ |

Для оценки силы взаимосвязи между оценкой МКС в баллах и интенсивностью поражения зубов 1.6, 2.6, 3.6, 4.6 кариесом в отдаленной перспективе (до трех лет наблюдения) были рассчитаны коэффициенты контингенции  $K_k$  и ассоциации  $K_a$  и определена их статистическая значимость. Как видно, сильная зависимость между оценкой МКС в баллах и интенсивностью поражения моляров наблюдается для 4.6 и 3.6., начиная с первого года наблюдения, усиливаясь на третий год наблюдения ( $p < 0,001$ ). К третьему году наблюдения у всех моляров показано статистически значимое проявление взаимосвязи между типом МКС в баллах и интенсивностью поражения зубов.

Полученные результаты согласуются с исследованиями, проведенными ранее Иорданишвили А. К. с соавторами (2016 г.) [7] и Яворской Т. Е. (2016 г.) [25].

### Вывод

Полученные данные изучения МКС свидетельствуют о прямой зависимости пораженности кариесом первых моляров у детей младшего школьного возраста от характера МКС. Соответственно, оценка балла МКС может служить предиктором риска не только степени поражения кариесом первых моляров у детей младшего школьного возраста, но и предсказывать развитие процесса интенсивности поражения зубов в перспективной динамике.

### Литература/References

- Аврамова О.Г., Калашникова Н.П., Кулаженко Т.В., Горячева В.В., Стародубова А.В., Кабичкина Н.В. Диагностика кариеса постоянных зубов у детей школьного возраста. Стоматология детского возраста и профилактика. 2019;19(3):13-16. [O.G. Avramova, N.P. Kalashnikova, T.V. Kulazhenko, V.V. Goryacheva, A.V. Starodubova, N.V. Kabichkina. Diagnostics of caries of permanent teeth in school-age children. Paediatric Dentistry and Prophylaxis. 2019;19(3):13-16. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-3-13-16>
- Аврамова О.Г., Калашникова Н.П., Горячева В.В., Кулаженко Т.В. Диагностика ранних форм кариеса зубов у детей младшего школьного возраста. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(3):230-234. [O.G. Avramova, N.P. Kalashnikova, V.V. Goryacheva, T.V. Kulazhenko. Diagnosis of early forms of dental caries in a primary school children. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2020;20(3):230-234. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-3-230-234>
- Давидян О.М., Фомина А.В., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Бакаев Ю.А., Тихонова К.О., Тодуа Д.М. Анализ факторов риска развития раннего детского кариеса. Эндодонтия Today. 2021;19(4):285-292. [O.M. Davidian, A.V. Fomina, E.A. Lukyanova, E.M. Shimkevich, J.A. Bakayev, K.O. Tikhonova, D.M. Todua. Risk factors analysis for early childhood caries. Endodontics Today. 2021;19(4):285-292. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2021-19-4-285-292>
- Давидян О.М., Фомина А.В., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Зорян А.В., Махмудова З.К., Умаров А.Ю. Анализ распространенности и интенсивности кариеса у детей, проживающих в Москве, в возрасте 6-9 лет по данным профилактических медицинских осмотров. Эндодонтия Today. 2022;20(3):222-229. [O.M. Davidian, A.V. Fomina, E.A. Lukyanova, E.M. Shimkevich, A.V. Zoryan, Z.K. Makhmudova, A.Yu. Umarov. Analysis of the prevalence and intensity of caries in children living in Moscow, aged 6-9 years, according to preventive medical examinations. Endodontics Today. 2022;20(3):222-229. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2022-20-3-222-229>
- Давидян О.М., Фомина А.В., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М., Назарова Д.А., Котельникова А.П., Шилиева Е.С. Анализ распространенности, интенсивности и особенностей клинического течения кариеса в период раннего детского и дошкольного возраста на основе данных профилактических медицинских осмотров. Эндодонтия Today. 2021;19(3):153-159. [O.M. Davidian, A.V. Fomina, E.A. Lukyanova, E.M. Shimkevich, D.A. Nazarova, A.P. Kotelnikova, E.S. Shilyeva. Analysis of the prevalence, intensity and features of the clinical course of caries in early childhood and preschool children based on the data of preventive medical examinations. Endodontics Today. 2021;19(3):153-159. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1726-7242-2021-19-3-153-159>
- Кисельникова Л.П., Ермуханова Г.Т., Леус Е.С. и др. Изучение взаимосвязей кариеса зубов и индикаторов риска, общих для подростков Беларуси, Казахстана и России. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(1):4-10. [L.P. Kiselnikova, G.T. Ermukhanova, E.S. Leus et al. Epidemiological study of possible association the risk indicators and dental caries in adolescents of Belarus, Kazakhstan and Russia. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2018;17(1):4-10. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.1.1>
- Иорданишвили А.К., Солдагова Л.Н., Переверзев В.С., Тишков Д.С. Кариес зубов у детей мегаполиса и пригородов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2016;15(4):73-76. [A.K. Iordanishvili, L.N. Soldatova, V.S. Pereverzev, D.S. Tishkov. Dental caries in children of megapolis and suburbs. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2016;15(4):73-76. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21626/vestnik2016-4/06>
- Исмагилов О.Р., Шулаев А.В., Старцева Е.Ю. Роль и значение модели планирования и организации комплексной профилактики стоматологических заболеваний у детей школьного возраста. Обзор литературы. Клиническая стоматология. 2018;1:88-91. [O.R. Ismagilov, A.V. Shulaev, E.Yu. Startseva. Role and value of the model of planning and organizing complex prophylaxis of dental diseases for school age children. Literature review. Clinical dentistry. 2018;1:88-91. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_1\\_88](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_88)
- Кисельникова Л.П., Тома Э.И. Динамика основных стоматологических параметров у детей дошкольного возраста с кариесом на фоне длительного применения пробиотического препарата. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22(2):97-102. [L.P. Kiselnikova, E.I. Toma. Changes in the main dental parameters of preschoolers with caries affected by long-term probiotic intake. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2022;22(2):97-102. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2022-22-2-97-102>
- Кузьмина Э.М., Янусевич О.О., Кузьмина И.Н., Лапатина А.В. Тенденции распространенности и интенсивности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период. Dental Forum. 2020;3(78):2-8. [E.M. Kuzmina, O.O. Yanushevich, I.N. Kuzmina, A.V. Lapatina. Tendency in the prevalence of dental caries among 20-year period. Dental Forum. 2020;3(78):2-8. (In Russ.)].

- the russian population over a 20-year period. *Dental Forum. Limited Liability Company «Forum of Dentistry»*. 2020;3(78):2-8. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=43825063>
11. Ли В., Кисельникова Л.П., Шевченко М.А. Применение современных индексов оценки кариозных поражении зубов у детей раннего возраста. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(2):19-24. [W. Li, L.P. Kiselnikova, M.A. Shevchenko. Use of modern indices to estimate carious lesions in early aged children's teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2019;19(2):19-24. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-2-19-24>
  12. Лыткина А.А., Сарап Л.Р., Гегамян А.О., Зейберт А.Ю., Кудрина К.О. Сравнительная характеристика методов ранней диагностики кариеса. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2023;23(1):35-43. [A.A. Lytkina, L.R. Sarap, A.O. Gegamian, A.Yu. Zeibert, K.O. Kudrina. Comparison of early caries diagnosis methods. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2023;23(1):35-43. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-543>
  13. Маслак Е.Е. Стоматологическая помощь детям в Южном федеральном округе России. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(1):77-84. [E.E. Maslak. Dental service for children in southern Federal district of Russia. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(1):77-84. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=29206041>
  14. Тиунова Н.В., Саперкин Н.В., Левунина К.С., Бондарева Д.С. Повышение эффективности ранней диагностики кариеса на апроксимальных поверхностях. *Российская стоматология*. 2022;15(2):70-71. [N.V. Tiunova, N.V. Saperkin, K.S. Levunina, D.S. Bondareva. Improving the efficiency of early diagnosis of caries on approximal surfaces. *Russian Dentistry*. 2022;15(2):70-71. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=48680576>
  15. Абдрашитова А.Б., Саматова Р.З., Сафина Р.М. Роль информационного пространства в профилактике стоматологических заболеваний у пациентов детского возраста. *Российская стоматология*. 2023;16(2):68-69. [A.B. Abdrashitova, R.Z. Samatova, R.M. Safina. The role of information space in the prevention of dental diseases in pediatric patients. *Russian Dentistry*. 2023;16(2):68-69. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=54101653>
  16. Скрипкина Г.И. Клинико-лабораторные параметры субклинического течения кариозного процесса в детском возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2017;16(4):24-27. [G.I. Skripkina. Clinical-laboratory parameters of subclinical curing of the caries in the childhood age. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis*. 2017;16(4):24-27. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32389346>
  17. Скрипкина Г.И., Екимов Е.В., Митяева Т.С. Минерализующий потенциал ротовой жидкости в детском возрасте. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2019;19(3):47-51. [G.I. Skripkina, E.V. Ekimov, T.S. Mityaeva. Mineralizing potential of oral fluid in childhood. *Pediatric Dentistry and Dental Prophylaxis*. 2019;19(3):47-51. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2019-19-3-47-51>
  18. Солдатов В.С. Микрокристаллизация слюны у лиц, проходящих ортодонтическое лечение. *Актуальные вопросы современной медицины*. 2019;1:74-78. [V.S. Soldatov. Microcrystallization of saliva in persons undergoing orthodontic treatment. *Current Issues of Modern Medicine*. 2019;1:74-78. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=42253950>
  19. Гарифуллина А.Ж., Скрипкина Г.И., Бурнашова Т.И. Сравнительная оценка стоматологического здоровья детей школьного возраста г. Омска с помощью европейских индикаторов. *Проблемы стоматологии*. 2018;14(4):77-81. [A. Garifullina, G. Skripkina, T. Burnashova. Comparative evaluation of dental health of school age children of omsk with the help of european indicators. *Actual problems in dentistry*. 2018;14(4):77-81. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-4-77-81>
  20. Давидян О.М., Лукьянова Е.А., Шимкевич Е.М. и др. Стоматологическая заболеваемость детей в возрасте от 1 года до 6 лет, проживающих в г. Москве, с учетом возраста и пола. *Стоматология для всех*. 2023;1(102):38-47. [O.M. Davidian, E.A. Lukianova, E.M. Shimkevich et al. Dental morbidity in children aged 1 to 6 years living in moscow taking into account age and gender. *Dentistry for all*. 2023;1(102):38-47. (In Russ.). [https://doi.org/10.35556/idr-2023-1\(102\)38-46](https://doi.org/10.35556/idr-2023-1(102)38-46)
  21. Исмагилов О.Р., Шулаев А.В., Старцева Е.Ю. и др. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста. *Проблемы стоматологии*. 2019;15(4):140-148. [O. Ismagilov, A. Shulaev, E. Statseva, G. Ahmetova, K. Berezin. Dental morbidity of school children. *Actual problems in dentistry*. 2019;15(4):140-148. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-4-140-148>
  22. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н., Лапатина А.В. Тенденции распространенности и интенсивности кариеса зубов среди населения России за 20-летний период. *Dental Forum*. 2020;3(78):2-8. [E.M. Kuzmina, O.O. Yanushevich, I.N. Kuzmina, A.V. Lapatina. Tendency in the prevalence of dental caries among the russian population over a 20-year period. *Dental Forum*. 2020;3(78):2-8. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=43825063>
  23. Усманова И.Н. Стоматологический статус полости рта у лиц молодого возраста, проживающих в регионе с неблагоприятными факторами окружающей среды. *Фундаментальные исследования*. 2013;12-3:546-549. [I.N. Usmanova. Stomatological status of the oral cavity in young people living in the region with unfavorable environmental factors. *Fundamental Research*. 2013;12-3:546-549. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=21291791>
  24. Чуракова Ю.А., Антонова А.А. Микрокристаллография как стандартный метод оценки состояния слюны. *Тихоокеанский медицинский журнал*. 2020;2(80):79-81. [Yu.A. Churakova, A.A. Antonova. Microcristallography as standard method of saliva assessment. *Pacific medical journal*. 2020;2(80):79-81. (In Russ.). <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-79-81>
  25. Яворская Т.Е. Сравнительная характеристика состава и свойств смешанной слюны у детей школьного возраста. *Acta Medica Eurasica*. 2016;1:36-40. [T.E. Yavorskaya. Comparative characteristics of the composition and properties of mixed saliva in schoolchildren. *Acta Medica Eurasica*. 2016;1:36-40. (In Russ.). <https://elibrary.ru/item.asp?id=25690530>
  26. Gotmare S.S., Gupta A.A., Waghmare M., et al. A Comparison of Proliferative Capacity of Reticular and Erosive Variants of Oral Lichen Planus by Argyrophilic Nucleolar Organizer Regions Method // *Journal of Microscopy and Ultrastructure*. – 2023;11(1):12-16. [https://doi.org/10.4103/jmau.jmau\\_104\\_20](https://doi.org/10.4103/jmau.jmau_104_20)
  27. Kirthiga M., Murugan M., Saikia A., Kirubakaran R. Risk Factors for Early Childhood Caries: A Systematic Review and Meta-Analysis of Case Control and Cohort Studies // *Pediatr Dent*. – 2019;15;41(2):95-112. PMID: 30992106.
  28. Kubala E., Strzelecka P., Grzegocka M. et al. A review of selected studies that determine the physical and chemical properties of saliva in the field of dental treatment // *BioMed Research International*. – 2018. <https://doi.org/10.1155/2018/6572381>
  29. Zhang C.Z., Cheng X.Q., Li J.Y., Zhang P., Yi P., Xu X., Zhou X.D. Saliva in the diagnosis of diseases // *Int J Oral Sci*. – 2016;8(3):133-137. <https://doi.org/10.1038/ijos.2016.38>

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-106-113  
УДК 616.31-08-039.71

## ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ И ФИТОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ, ОКАЗАВШИХСЯ В ТРУДНОЙ ЖИЗНЕННОЙ СИТУАЦИИ «СОЦИАЛЬНЫХ СИРОТ»

Чуйкин С. В.<sup>1</sup>, Ганиева Р. А.<sup>1,2</sup>, Акатьева Г. Г.<sup>1</sup>, Кучук К. Н.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

<sup>2</sup> Детская стоматологическая поликлиника № 3, г. Уфа, Россия

<sup>3</sup> Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Дети, оказавшиеся в трудной жизненной ситуации, — одна из самых нуждающихся социальных групп, которой необходима помощь как со стороны государства, так и со стороны специалистов различного профиля. Для повышения качества стоматологической помощи данной социальной группе детей необходимо оценить эффективность разработанного комплекса лечебно-профилактических мероприятий с учетом конкретной ситуации в социальных учреждениях для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей.

**Цель.** Оценить эффективность разработанного комплекса профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата.

**Методология.** В статье представлены клинические и лабораторные данные после проведения разработанного комплекса лечебно-профилактических мероприятий с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, в возрастных группах 6–7 лет, 11–13 лет и 14–16 лет. Представлена динамика стоматологического и гигиенического статуса, некоторых физико-химических, биохимических, иммунологических показателей ротовой жидкости и пародонтопатогенной микробиоты зубодесневой борозды.

**Результаты.** Применение разработанного комплекса профилактики и лечения стоматологических заболеваний с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата у социально уязвимой группы детей показало высокую эффективность: улучшилась гигиена полости рта во всех возрастных группах с плохого до удовлетворительного уровня, повысился показатель вычеленных временных и постоянных зубов (компонент «П») в структуре КПУ у детей 6 лет более, чем в 0,5 раза, у подростков — более чем в 2,7 раза. В смешанной слюне повысился рН, нормализовались уровни про- и противовоспалительного цитокинов, резко снизилось содержание продуктов липопероксидации на фоне возрастания активности основных ферментов антиоксидантной защиты, уменьшилось количество пародонтопатогенной микробиоты в зубодесневой борозде.

**Выводы.** Программа комплексной профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, приводит к снижению интенсивности кариеса зубов и болезней пародонта, к значительному уменьшению случаев потери зубов.

**Ключевые слова:** стоматологический статус, лечение стоматологических заболеваний, дети-сироты, дети в трудной жизненной ситуации, фотодинамическая терапия, фитотерапия

**Информация о финансировании.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Информированное согласие.** При проведении исследования было получено информированное согласие пациента.

**Сергей Васильевич ЧУЙКИН** ORCID ID 0000-0002-8773-4386

засл. врач РФ, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuykin-sv@mail.ru

**Римма Асхатовна ГАНИЕВА** ORCID ID 0000-0002-7110-9738

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; главный врач, Детская стоматологическая поликлиника № 3, г. Уфа, Россия  
ganievara@mail.ru

**Галина Григорьевна АКАТЬЕВА** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
akatjeva\_g@mail.ru

**Кристина Николаевна КУЧУК** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург, Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Адрес для переписки:** Сергей Васильевич ЧУЙКИН

450077, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к. 206  
+7 (917) 3433432  
chuykin-sv@mail.ru

### Образец цитирования:

Чуйкин С. В., Ганиева Р. А., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н.

ПРИМЕНЕНИЕ ФОТОДИНАМИЧЕСКОЙ ТЕРАПИИ И ФИТОПРЕПАРАТА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ У ДЕТЕЙ, ОКАЗАВШИХСЯ В ТРУДНОЙ ЖИЗНЕННОЙ СИТУАЦИИ «СОЦИАЛЬНЫХ СИРОТ».

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 106-113.

© Чуйкин С. В. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-106-113

Поступила 14.07.2023. Принята к печати 04.08.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-106-113

**APPLICATION OF PHOTODYNAMIC THERAPY AND PHYTODRUG FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN IN DIFFICULT LIFE SITUATION OF «SOCIAL ORPHANS»**

**Chuykin S.V.<sup>1</sup>, Ganieva R.A.<sup>1,2</sup>, Akatyeva G.G.<sup>1</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1,3</sup>**

<sup>1</sup> *Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

<sup>2</sup> *Children's Dental Clinic No. 3, Ufa, Russia*

<sup>3</sup> *Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia*

**Annotation**

**Objectives.** Children who find themselves in a difficult life situation are one of the neediest social groups who need help both from the state and from specialists in various fields. To improve and improve the quality of medical dental care for this social group of children, it is necessary to evaluate the effectiveness of the developed complex of therapeutic and preventive measures, taking into account the specific situation in social institutions for orphans and children left without parental care.

**Purpose.** To evaluate the effectiveness of the developed complex for the prevention and treatment of major dental diseases in orphans and children in a difficult life situation with the use of photodynamic therapy and herbal medicine.

**Methodology.** The article presents clinical and laboratory data after the implementation of the developed complex of therapeutic and preventive measures using photodynamic therapy and herbal medicine in orphans and children in difficult life situations in the age groups of 6–7 years, 11–13 years and 14–16 years. The dynamics of the dental and hygienic status, some physicochemical, biochemical, immunological parameters of the oral fluid and the periodontopathogenic microbiota of the periodontal sulcus are presented.

**Results.** The use of the developed complex for the prevention and treatment of dental diseases using photodynamic therapy and a phytopreparation in a socially vulnerable group of children showed high efficiency: oral hygiene improved in all age groups from a poor to a satisfactory level, the indicator of cured temporary and permanent teeth increased (component «P») in the structure of KPU in children 6 years of age more than 0.5 times, in adolescents more than 2.7 times. In the mixed saliva, the pH increased, the levels of pro- and anti-inflammatory cytokines normalized, the content of lipid peroxidation products sharply decreased against the background of an increase in the activity of the main antioxidant defense enzymes, and the amount of periodontopathogenic microbiota in the periodontal sulcus decreased.

**Conclusions.** The program for the comprehensive prevention and treatment of major dental diseases in orphans and children in difficult life situations leads to a decrease in the intensity of dental caries and periodontal disease, and a significant decrease in cases of tooth loss.

**Keywords:** *dental status, treatment of dental diseases, orphans, children in difficult life situations, photodynamic therapy, phytotherapy*

**Financial support.** No financial support has been provided for this work.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is no conflict of interest.

**Informed consent.** In carrying out the study, written informed consent was obtained from a patient.

---

**Sergey V. CHUYKIN** ORCID ID 0000-0002-8773-4386

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
chuykin-sv@mail.ru*

**Rimma A. GANIEVA** ORCID ID 0000-0002-7110-9738

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University; Chief Physician, Children's Dental Clinic No. 3, Ufa, Russia  
ganievara@mail.ru*

**Galina G. AKATYEVA** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
akatjeva\_g@mail.ru*

**Kristina N. KUCHUK** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

*PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
christina.kuchuk@yandex.ru*

**Address for correspondence:** **Sergei V. CHUYKIN**

*450077, Rep. Bashkortostan, Ufa, st. Zaki Validi, 45a, room 206  
+7 (917) 3433432  
chuykin-sv@mail.ru*

---

**For citation:**

*Chuykin S.V., Ganieva R.A., Akatyeva G.G., Kuchuk K.N.*

*APPLICATION OF PHOTODYNAMIC THERAPY AND PHYTODRUG FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF DENTAL DISEASES IN CHILDREN IN DIFFICULT LIFE SITUATION OF «SOCIAL ORPHANS»*

*Actual problems in dentistry. 2023; 2: 106-113. (In Russ.)*

© Chuykin S.V. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-106-113

---

Received 14.07.2023. Accepted 04.08.2023

### Актуальность

Охрана здоровья населения, особенно детского, является одним из приоритетных направлений социальной политики государства. Особого внимания требуют несовершеннолетние, воспитывающиеся в социальных учреждениях для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей («социальные сироты»). Дети, оказавшиеся в трудной жизненной ситуации, — одна из самых нуждающихся социальных групп, которым необходима помощь как со стороны государства, так и со стороны специалистов различного профиля. На состояние полости рта у детей большое влияние оказывает уровень качества жизни.

У детей и подростков имеется прямая связь между воспалительными заболеваниями слизистой оболочки полости рта, такими как гингивит, и уровнем индивидуальной гигиены [2–5, 8, 10, 13–14, 16–19, 23]. Для повышения качества стоматологической помощи данной социальной группе детей необходимо оценить стоматологический статус детей, разработать комплекс лечебно-профилактических мероприятий с учетом конкретной ситуации в социальных учреждениях для детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей, оценить его эффективность.

Перспективным направлением в современной стоматологии является применение фотодинамической терапии в сочетании с фитопрепаратами. Фотодинамическая терапия — это высокоэффективный метод лечения ряда заболеваний, основой которого является особенность светочувствительных веществ — фотосенсибилизаторов при световой волне определенной длины. Фотосенсибилизатором выступают фармакологические препараты, имеющие способность накапливаться в патологически измененных тканях. На мембране клетки, обработанной фотосенсибилизатором, выделяется высокоактивный синглетный кислород, вступающий в химическую реакцию с внутриклеточными молекулами, окисляя их с образованием свободных радикалов и перекисей. В стоматологии фотодинамическая терапия применяется для лечения гингивита, альвеолита, санации пародонтальных карманов, отпрепарированных кариозных полостей и корневых каналов, а также для лечения вирусных и грибковых заболеваний слизистой оболочки полости рта. Имеются современные данные об эффективности фотодинамической терапии в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом [1, 11–12, 20–22, 24] и у пациентов, нуждающихся в ортодонтическом лечении [9]. Отмечается положительное влияние на микродинамику и процессы кислородного метаболизма в тканях при применении фотодинамической терапии для лечения хронического генерализованного пародонтита [7].

Исследования демонстрируют высокую чувствительность кариесогенных бактерий к фотоактивиру-

емой дезинфекции, предлагая ее как дополнительную малоинвазивную терапию кариеса зубов, улучшающую прогноз лечения и обеспечивающую высокий лечебный эффект [6, 15].

Наше внимание привлек аппарат «CMS FotoSan 630» (производитель CMS Dental (Дания)), в комплектации которого имеется светодиодная лампа для фотодинамической терапии длиной волны 625–635 нм, комплект насадок, фотосенсибилизатор с тремя разными значениями вязкости с концентрацией 0,1 мг/мл активного ингредиента — толуидина синего (Toluidine Blue).

В проведенном нами ранее исследовании была обоснована необходимость применения противовоспалительного средства для полости рта в связи с высоким уровнем заболеваний десен и низким уровнем гигиены у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации. В качестве фитосредства, обладающего противовоспалительными свойствами, нами был выбран водный экстракт фитоконцентрации следующего состава: бадана, кровохлебки корневища; бадана, эвкалипта листья; дуба, пихты кора; зюзника, полыни Божье дерево, окопника, первоцвета, пустырника, тысячелистника трава; календулы цветки; ольхи почки; сосны хвоя; хмели соплодия (Сбор «Иремель № 21. Зубы и десны здоровые. Напиток чайный при воспалительных заболеваниях полости рта», изготовитель: ИП Гордеев М.В., сертификат соответствия № РОСС RU С-RU.НВ63.Н08907/21).

**Цель исследования:** оценить эффективность разработанного комплекса профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата.

### Материалы и методы

Клинические исследования осуществлены в 2019–2022 гг. на базе ГАУЗ РБ «Детская стоматологическая поликлиника № 3» и кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО Башкирского государственного медицинского университета в условиях работы выездных бригад в детские учреждения социального типа Министерства семьи и труда Республики Башкортостан (детские дома, социальные приюты и реабилитационные центры) и Министерства образования и науки Республики Башкортостан (коррекционные школы-интернаты для детей с ограниченными возможностями здоровья).

Проведение исследований обеспечивалось заключением соглашения о сотрудничестве между ГАУЗ РБ «Детская стоматологическая поликлиника № 3» (г. Уфа) и руководителями общеобразовательных школ и детских интернатных социальных учреждений.

Критериями включения в исследование были:

- возраст детей от 6 до 16 лет,
- информированное согласие ребенка и руководителей учреждений как социальных опекунов детей, в общеобразовательных школах — родителей (законных представителей) детей.

Критериями невключения являлись:

- отказ ребенка от участия в обследовании,
- отказ официальных опекунов или родителей (законных представителей) от обследования ребенка,
- наличие острого заболевания, стадии обострения хронического заболевания, поливалентная аллергия.

Исследование выполнялось в два этапа.

На первом этапе производился ситуационный анализ медицинских карт и санационных карт, анкетирование детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, изучалось их соматическое здоровье и стоматологический статус.

На втором этапе оценивалась эффективность проводимых лечебно-профилактических мероприятий с определением стоматологического статуса, гигиенического состояния полости рта, цитокинового баланса, маркеров оксидантно-антиоксидантной системы и минерализующего потенциала ротовой жидкости, а также показателем минерального обмена в моче и концентрации пародонтопатогенной микрофлоры в зубодесневой борозде.

Клиническое обследование включало осмотр челюстно-лицевой области, изучение состояния слизистой полости рта, зубных рядов, отдельных зубов, выявление признаков заболеваний пародонта, кариеса. Рассчитывали показатели распространенности и интенсивности кариеса временного (кп) и постоянного прикуса (КПУ), папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс РМА в модификации С. Parma, упрощенный индекс Грина–Вермиллиона (ОНИ-S, Green and Vermillion, 1964), где за хороший уровень гигиены принимали среднее значение индекса 0,1–0,6; за удовлетворительный — 0,7–1,6; за неудовлетворительный — 1,7–2,5 и за плохой — 2,6 и более.

В ротовой жидкости определяли содержание общего белка, кальция, магния, фосфора, интерлейкин-1 $\beta$  (ИЛ-1 $\beta$ ), интерлейкин-6 (ИЛ-6), интерлейкин-10 (ИЛ-10), фактор некроза опухоли-альфа (ФНО- $\alpha$ ), интерферон-гамма (ИФ- $\gamma$ ), уровень вторичных продуктов перекисного окисления липидов, активность антиоксидантных ферментов-супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы («Вектор-Бест», Россия).

Исследование пародонтопатогенной микрофлоры: выявление и количественная оценка ДНК возбудителей заболеваний пародонта: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*,

*Porphyromonas endodontalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum* методом полимеразной цепной реакции (ПЦР) с гибридизационно-флюоресцентной детекцией в реальном времени из биологического материала зубодесневой борозды с помощью набора реагентов «Комплекс Дентоскрин» (ООО НПФ «Литех») и набором «ДНК-Экспресс» (ООО НПФ «Литех»). Учет результатов вели с помощью программного обеспечения, прилагающегося к детектирующему амплификатору «ДТпрайм» в модификации 5M1 (ООО «НПО ДНК-Технология»).

В разовой порции утренней мочи определяли содержание кальция, фосфора и креатинина на биохимическом анализаторе «Mindray BS-200E».

Для анализа полученных данных использовали стандартный лицензированный пакет программ Statistica 8,0.

В статье представлены клинические и лабораторные данные после проведения разработанного комплекса лечебно-профилактических мероприятий с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, в возрастных группах 6–7 лет ( $n = 29$ ), 11–13 лет ( $n = 32$ ) и 14–16 лет ( $n = 25$ ). Контрольную группу составили 30, 31 и 30 детей-школьников без соматической патологии аналогичных возрастных групп, проживающие в семьях. Представлена динамика стоматологического и гигиенического статуса, некоторых физико-химических, биохимических, иммунологических показателей ротовой жидкости.

Забор биологического материала проводился до начала проведения комплексной санации полости рта и через 14 дней после применения лечебно-профилактических мероприятий.

Протокол проведения индивидуальной гигиены полости рта детей включал:

1. Обучение правилам рациональной индивидуальной гигиены полости рта.
2. Использование лечебно-профилактических паст, два раза в сутки или (при необходимости) после каждого приема пищи.
3. Использование ополаскивателя полости рта с экстрактами лекарственных трав для лечения десен и зубов 2–3 раза в день, после еды, представляющего собой водный экстракт фитокомплекса следующего состава: бадана, кровохлебки корневища; бадана, эвкалипта листья; дуба, пихты кора; зюзника, полыни Божье дерево, окопника, первоцвета, пустырника, тысячелистника трава; календулы цветки; ольхи почки; сосны хвоя; хмели соплодия (Сбор «Иремель № 21. Зубы и десны здоровые. Напиток чайный при воспалительных заболеваниях полости рта», изготовитель: ИП Гордеев М.В.). Полоскание полости рта водным раствором сбора «Иремель № 21.

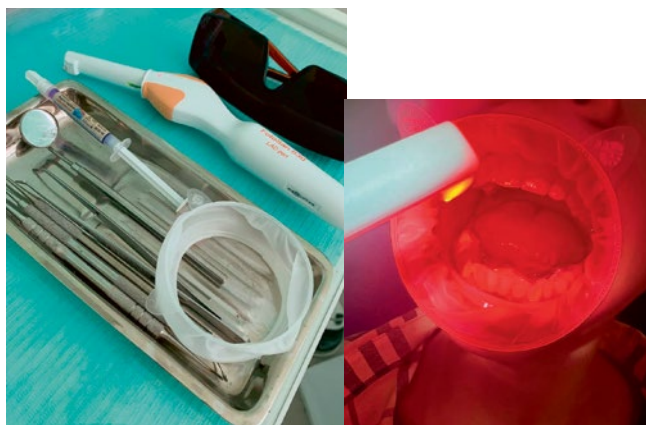


Рис. 1. Индивидуальный набор для проведения фотодинамической терапии на аппарате «CMS FotoSan 630» и процедура в полости рта пациента

Fig. 1. An individual set for carrying out photodynamic therapy on the CMS FotoSan 630 device and a procedure in the patient's oral cavity



Фото 2. Травяной сбор для изготовления ополаскивателя для полости рта

Fig. 2. Herbal collection for the manufacture of mouthwash



Рис. 3. Ребенок основной группы в возрасте 6 лет со множественным кариесом, плохим уровнем гигиены полости рта, ранним удалением зубов, хроническим периодонтитом, дефектами пломб. Проведена индикация зубного налета

Fig. 3. A child of the main group at the age of 6 with multiple caries, poor oral hygiene, early extraction of teeth, chronic periodontitis, and defective fillings. Plaque was indicated

Зубы и десны здоровые. Напиток чайный при воспалительных заболеваниях полости рта» — 3 раза в день после чистки зубов в течение 7–14 дней.

4. Профессиональную гигиену полости рта — обработку полости рта антисептиками, проведение мероприятий по профилактике образования биопленки на зубах (демонстрацию детям индикации налета с красителями, мотивацию к рациональной гигиене полости рта с индивидуальным подбором средств гигиены). В дополнение к стандартному алгоритму на этапе санации полости рта всем детям была проведена фотодинамическая терапия на аппарате «CMS FotoSan 630», проводилось нанесение фотосенсибилизатора с концентрацией 0,1 мг/мл активного ингредиента — толуидина синего в десневую область с фронтальной и язычной/небной сторон. Фотоактивируемая дезинфекция лампой проводилась по 10 секунд с каждой стороны. Фотодинамическая терапия проводилась на 1-й и 7-й день.

5. Терапевтическую санацию полости рта по показаниям, консультации врача-ортодонта.

6. Проведение общеукрепляющей терапии поливитаминами с макро- и микроэлементами не менее одного месяца.

## Результаты и обсуждение

Набор для проведения фотодинамической терапии на аппарате «CMS FotoSan 630» и процесс представлены на рис. 1.

В основных группах исследуемых детей применялось использование ополаскивателя полости рта с экстрактами лекарственных трав для лечения десен и зубов 2–3 раза в день, после еды. Вид травяного сбора и состав представлены на рис. 2.

Во всех основных группах детей отмечался плохой уровень гигиены, высокая распространенность и интенсивность кариеса, более чем у половины обследованных детей имелся множественный хронический периодонтит в свищевой форме более 2–3 зубов, а также часто отмечались отсутствующие зубы как постоянного, так и временного прикуса (рис. 3).

Результаты обследования детей до и после реализации комплекса лечебно-профилактических мер представлены на рис. 4.

Результаты изучения влияния проводимых лечебно-профилактических мер позволяют констатировать их эффективность. У детей, оставшихся в трудной жизненной ситуации (основная группа), во всех ключевых возрастах наблюдалось ингибирование интенсивности кариозного процесса — после проведенного лечения компонент «К» индекса КПУ сохранялся на уровне нуля при увеличении компонентов «П» и «У», так как проводилась санация кариозных поражений врачом-стоматологом.

У детей основной группы резко улучшилось гигиеническое состояние полости рта — медиана индекса

ОНИ-S во всех возрастных группах снизилась до удовлетворительного уровня гигиены, составляя менее 1,6, так же, как и медиана индекса РМА, которая уменьшилась у всех детей от удовлетворительного до хорошего уровня.

Всем пациентам были проведены лабораторные исследования состава ротовой жидкости и содержимого зубодесневой борозды (рис. 5).

Эффективность лечебно-профилактических мероприятий подтверждается и результатами изучения некоторых слюварных показателей у группы детей, оставшихся без попечения родителей, и детей-сирот (рис. 6).

В основной группе детей после проведенных лечебных и профилактических мероприятий снижается рН ротовой полости, в ней наблюдается некоторое увеличение содержания белка, происходит нормализация дисбаланса уровней провоспалительных

(ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-6, ФНО- $\alpha$ , ИФ- $\gamma$ ) и противовоспалительного (ИЛ-10) цитокинов (рис. 7).

Наблюдается снижение интенсивности процессов свободно-радикального окисления. Уменьшение окислительного стресса в тканях ротовой полости подтверждается снижением уровня вторичных продуктов липопероксидации до контрольных значений, увеличением активности ферментов антиоксидантной защиты — супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы.

В отличие от детей из контрольной группы, у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, выявлено достоверно большее количество пародонтопатогенной микрофлоры, обнаруженной в зубодесневой борозде: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (6,71 lg ГЭ/мл), *Porphyromonas gingivalis* (6,63 lg ГЭ/мл), *Treponema*

| Показатели | Группы обследованных детей |                          |   |                |                           |   |                   |                          |   |                |
|------------|----------------------------|--------------------------|---|----------------|---------------------------|---|-------------------|--------------------------|---|----------------|
|            | 6-7 лет                    |                          | 11-13 лет*                                      |                | 14-16 лет                 |   |                   |                          |   |                |
|            | Контрольная, n=30          | Основная, n=29           | Контрольная, n=31                               | Основная, n=32 | Контрольная, n=30         | Основная, n=25                                  | Контрольная, n=30 | Основная, n=25           | Контрольная, n=30                               | Основная, n=25 |
| КПУ, врем. | 4,0 [0-8,0]                | 6,0 [2,0-8,0]<br>p=0,004 | 5,0 [2,0-6,0]<br>p=0,092, p <sub>1</sub> <0,008 | —              | —                         | —   | —                 | —                        | —   | —              |
| К, врем.   | 2,5 [0-6,5]                | 5,0 [2,0-7,0]<br>p=0,002 | 0 [0-1,0]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001     | —              | —                         | —   | —                 | —                        | —   | —              |
| П, врем.   | 0,5 [0-2,0]                | 0,4 [0-2,5]<br>p=0,219   | 4,0 [2,0-6,0]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001 | —              | —                         | —   | —                 | —                        | —   | —              |
| КПУ, пост. | 1,0 [0-2,0]                | 1,2 [0-2,2]<br>p=0,006   | 1,0 [0-3,0]<br>p=0,712, p <sub>1</sub> <0,008   | 2,0 [0-4,0]    | 4,0 [1,0-6,0]<br>p<0,001  | 4,0 [1,0-6,0]<br>p<0,006, p <sub>1</sub> <0,040 | 3,0 [0-6,5]       | 4,0 [0-8,0]<br>p=0,033   | 4,0 [0-8,0]<br>p=0,033, p <sub>1</sub> =1,0     | —              |
| К, пост.   | 0,5 [0-2,0]                | 0,5 [0-2,0]<br>p=0,767   | 0<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,002             | 2,0 [0-3,0]    | 2,0 [0-4,0]<br>p=0,757    | 0<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001             | 2,0 [0-3,0]       | 4,0 [0-5,0]<br>p<0,001   | 0<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001             | —              |
| П, пост.   | 0,1 [0-1,0]                | 0<br>p=0,051             | 1,0 [0-2,0]<br>p=0,006, p <sub>1</sub> <0,001   | 0,2 [0-1,0]    | 2,0 [0-3,0]<br>p=0,007    | 3,0 [1,0-6,0]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001 | 2,0 [0-4,0]       | 0,2 [0-4,0]<br>p<0,001   | 4,0 [0-7,0]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001   | —              |
| У, пост.   | 0,12 [0-0,5]               | 0,2 [0-1,0]<br>p=0,048   | 0,2 [0-1,2]<br>p=0,047, p <sub>1</sub> =1,0     | 0,13 [0-0,4]   | 0,21 [0-1,0]<br>p=0,008   | 0,25 [0-1,0]<br>p=0,026, p <sub>1</sub> <0,011  | 0,14 [0-1,0]      | 0,2 [0-1,0]<br>p=0,360   | 0,3 [0-1,0]<br>p=0,031, p <sub>1</sub> =0,003   | —              |
| РМА        | 25 [18-38]                 | 42 [25-60]<br>p<0,001    | 20 [16-34]<br>p=0,042, p <sub>1</sub> <0,001    | 22 [16-28]     | 32 [26-43]<br>p<0,001     | 22 [16-34]<br>p<0,966, p<0,001                  | 31 [18-40]        | 34 [30-44]<br>p=0,001    | 18 [16-26]<br>p<0,001, p<0,001                  | —              |
| ОНИ-S      | 1,0 [0,6-1,8]              | 2,1 [1,2-2,4]<br>p<0,001 | 0,8 [0,6-1,8]<br>p=0,151, p<0,001               | 1,2 [0,6-1,2]  | 1,85 [1,2-2,3]<br>p<0,001 | 1,15 [0,6-1,8]<br>p=0,547, p<0,001              | 1,5 [0,55-1,8]    | 1,8 [1,6-2,2]<br>p=0,019 | 0,8 [0,6-1,4]<br>p=0,028, p <sub>1</sub> =0,003 | —              |

Рис. 4. Динамика показателей стоматологического статуса и гигиенического состояния полости рта у детей после применения курса фотодинамической терапии и полосканий фитопрепаратом  
Fig. 4. Dynamics of indicators of dental status and hygienic condition of the oral cavity in children after applying a course of photodynamic therapy and rinsing with a herbal remedy

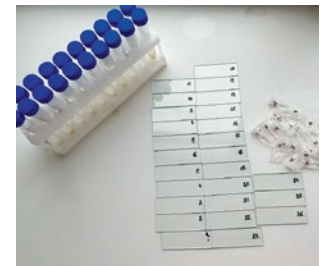


Рис. 5. Пробирки с ротовой жидкостью и биологическим материалом  
Fig. 5. Test tubes with oral fluid and biological material

| Показатели            | Группы обследованных детей |                              |  |                   |                              |   |                   |                              |   |                |
|-----------------------|----------------------------|------------------------------|--|-------------------|------------------------------|---|-------------------|------------------------------|---|----------------|
|                       | 6-7 лет                    |                              | 11-13 лет  |                   | 14-16 лет                    |   |                   |                              |   |                |
|                       | Контрольная, n=30          | Основная, n=29               | Контрольная, n=31                                  | Основная, n=32    | Контрольная, n=30            | Основная, n=25                                      | Контрольная, n=30 | Основная, n=25               | Контрольная, n=30                                   | Основная, n=25 |
| рН                    | 7,13 [6,95-7,3]            | 7,12 [6,96-7,22]<br>p=0,514  | 7,25 [7,14-7,33]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001 | 7,28 [7,11-7,38]  | 7,11 [6,85-7,23]<br>p<0,001  | 7,25 [7,08-7,34]<br>p=0,042, p <sub>1</sub> <0,001  | 7,22 [7,02-7,3]   | 7,09 [6,94-7,18]<br>p=0,002  | 7,22 [7,15-7,26]<br>p=0,547, p <sub>1</sub> <0,001  | —              |
| Белок, г/л            | 2,43 [2,23-2,70]           | 2,52 [2,34-2,76]<br>p=0,149  | 2,68 [2,36-3,34]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,003 | 2,40 [2,15-2,84]  | 2,47 [2,14-5,77]<br>p=0,371  | 2,67 [1,98-5,9]<br>p=0,004, p <sub>1</sub> =0,016   | 2,46 [2,28-2,88]  | 2,51 [2,34-2,75]<br>p=0,554  | 2,88 [2,45-3,25]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001  | —              |
| ИЛ-1 $\beta$ , пг/мл  | 19,0 [8,05-43,25]          | 41,1 [16,2-137,1]<br>p<0,001 | 17,6 [2,8-41,6]<br>p=0,683, p <sub>1</sub> <0,001  | 23,7 [5,8-32,6]   | 49,0 [5,8-275,4]<br>p<0,001  | 25,9 [1,0-56,7]<br>p=0,127, p<0,001                 | 24,6 [17,3-32,5]  | 68,7 [28,2-90,6]<br>p<0,001  | 26,2 [10,8-39,4]<br>p=0,959, p <sub>1</sub> <0,001  | —              |
| ИЛ-6, пг/мл           | 1,19 [0,56-1,86]           | 2,61 [1,38-4,93]<br>p<0,001  | 1,58 [0,62-3,03]<br>p<0,001                        | 1,52 [0,29-3,18]  | 2,92 [0,29-4,6]<br>p<0,001   | 1,51 [0,38-3,65]<br>p=0,902, p<0,001                | 1,78 [1,47-2,19]  | 2,99 [1,98-5,14]<br>p<0,001  | 1,47 [0,56-2,34]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001  | —              |
| ФНО- $\alpha$ , пг/мл | 3,05 [0,26-6,18]           | 2,76 [1,03-4,89]<br>p=0,716  | 2,58 [0,09-4,89]<br>p=0,499, p <sub>1</sub> =0,247 | 2,16 [0,29-3,91]  | 3,1 [0,98-7,12]<br>p=0,044   | 1,52 [0,1-6,54]<br>p=0,159, p <sub>1</sub> =0,032   | 1,77 [0,99-3,32]  | 4,77 [2,53-13,89]<br>p<0,001 | 1,52 [0,48-2,41]<br>p=0,602, p <sub>1</sub> <0,001  | —              |
| ИФ- $\gamma$ , пг/мл  | 1,72 [0,08-6,54]           | 4,12 [1,21-17,37]<br>p=0,004 | 2,41 [0,11-8,11]<br>p=0,982, p<0,008               | 1,42 [0,12-8,08]  | 4,26 [0,61-18,09]<br>p=0,006 | 2,88 [0,49-12,08]<br>p=0,112, p<0,003               | 2,06 [0,46-2,93]  | 5,89 [3,58-15,57]<br>p<0,001 | 2,17 [0,63-3,34]<br>p=0,379, p<0,001                | —              |
| ИЛ-10, пг/мл          | 3,68 [0,25-10,04]          | 2,37 [0,1-5,18]<br>p=0,076   | 5,21 [2,51-11,77]<br>p=0,007, p<0,001              | 4,42 [1,42-16,72] | 2,14 [0,09-6,92]<br>p=0,001  | 6,73 [2,49-14,58]<br>p=0,004, p <sub>1</sub> =0,048 | 4,70 [3,35-9,21]  | 1,43 [0,36-3,14]<br>p<0,001  | 8,54 [4,17-14,55]<br>p<0,001, p <sub>1</sub> <0,001 | —              |

Рис. 6. Динамика слюварных показателей у детей после применения курса фотодинамической терапии и полосканий фитопрепаратом  
Fig. 6. Dynamics of salivary parameters in children after applying a course of photodynamic therapy and rinsing with a herbal remedy



denticola (6,17 Ig ГЭ/мл), Tannerella forsythia (6,46 Ig ГЭ/мл), Prevotella intermedia (6,20 Ig ГЭ/мл), Fusobacterium nucleatum (6,41 Ig ГЭ/мл).

У детей основной группы в возрастной группе 6–7 лет после проведенной терапии наиболее значительно уменьшилось количество пародонтопатогенной микрофлоры, обнаруженной в биоматериале зубодесневой борозды: *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* — не было обнаружено; *Porphyromonas gingivalis* (2,44 Ig ГЭ/мл); *Treponema denticola* (2,63 Ig ГЭ/мл), *Tannerella forsythia* (2,42 Ig ГЭ/мл), *Prevotella intermedia* (2,36 Ig ГЭ/мл), *Fusobacterium nucleatum* (4,05 Ig ГЭ/мл),  $p < 0,05$  (рис. 8).

Таким образом, целевая разработка и проведение лечебно-профилактических мероприятий с учетом

полученных данных среди детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, подтвердили эффективность такого подхода.

## Результаты

Применение разработанного комплекса профилактики и лечения стоматологических заболеваний с применением фотодинамической терапии и фитопрепарата у социально уязвимой группы детей показало высокую эффективность: улучшилась гигиена полости рта во всех возрастных группах с плохого до удовлетворительного уровня, повысился показатель вылеченных временных и постоянных зубов (компонент «П») в структуре КПУ у детей 6 лет более, чем в 0,5 раза, у подростков — более, чем в 2,7 раза.

| Показатели                              | Группы обследованных детей |                     |                      |                     |                     |                     |                     |                     |                     |  |  |  |
|---|----------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--|--|--|
|   | 6-7 лет                    |                     |                      |                     | 11-13 лет           |                     |                     |                     | 14-16 лет           |  |  |  |
|   | Контрольная, n=30          | Основная, n=29      |                      | Контрольная, n=31   | Основная, n=32      |                     | Контрольная, n=30   | Основная, n=25      |                     |  |  |  |
|   | До лечения                 | После лечения       |                      | До лечения          | После лечения       |                     | До лечения          | После лечения       |                     |  |  |  |
| <b>ТБК-ап, ммоль/л</b>                  | 0,48<br>[0,22-0,94]        | 1,38<br>[0,66-2,11] | 0,54<br>[0,38-0,81]  | 0,44<br>[0,26-1,63] | 1,44<br>[0,92-2,16] | 0,48<br>[0,39-0,62] | 0,37<br>[0,22-0,62] | 1,86<br>[0,92-2,22] | 0,46<br>[0,36-0,56] |  |  |  |
| <b>СОД, Ед/мг белка</b>                 | 32,5<br>[26,3-44,4]        | 30,5<br>[20,3-40,4] | 34,5<br>[26,4-42,4]  | 41,2<br>[24,8-63,8] | 28,8<br>[21,8-35,6] | 34,4<br>[28,8-40,4] | 40,6<br>[30,8-50,6] | 24,5<br>[18,7-28,6] | 36,6<br>[32,0-42,2] |  |  |  |
| <b>ГПО, Ед/мг белка</b>                 | 0,43<br>[0,22-0,82]        | 0,28<br>[0,22-0,53] | 0,40<br>[0,28-0,49]  | 0,38<br>[0,26-0,58] | 0,29<br>[0,22-0,36] | 0,42<br>[0,28-0,48] | 0,44<br>[0,36-0,52] | 0,26<br>[0,19-0,44] | 0,42<br>[0,36-0,48] |  |  |  |
| <b>Каталаза, мкмоль/мл н · мг белка</b> | 12,9<br>[11,0-14,6]        | 11,8<br>[10,7-16,8] | 12,8<br>[11,6-13,4]  | 13,0<br>[12,2-14,2] | 12,0<br>[10,9-13,1] | 12,3<br>[11,6-13,8] | 12,7<br>[11,6-13,8] | 12,8<br>[10,4-13,6] | 12,8<br>[11,8-13,6] |  |  |  |
| <b>Са, ммоль/л</b>                      | 1,45<br>[1,22-1,75]        | 1,34<br>[1,19-1,64] | 1,37<br>[1,27-1,74]  | 1,32<br>[1,19-2,24] | 1,31<br>[1,08-1,6]  | 1,40<br>[1,27-1,63] | 1,37<br>[1,22-1,56] | 1,38<br>[1,22-1,64] | 1,41<br>[1,26-1,63] |  |  |  |
| <b>Мg, ммоль/л</b>                      | 0,36<br>[0,22-0,51]        | 0,36<br>[0,13-0,65] | 0,38<br>[0,35-0,42]  | 0,35<br>[0,22-0,47] | 0,35<br>[0,19-0,49] | 0,38<br>[0,36-0,43] | 0,36<br>[0,26-2,52] | 0,32<br>[0,22-0,44] | 0,38<br>[0,36-0,41] |  |  |  |
| <b>P, ммоль/л</b>                       | 5,25<br>[3,82-6,75]        | 4,52<br>[3,04-6,75] | 5,12<br>[4,29-6,878] | 4,60<br>[3,07-6,41] | 4,47<br>[3,04-8,54] | 5,14<br>[3,93-7,7]  | 4,63<br>[3,33-5,78] | 4,67<br>[3,43-6,06] | 5,24<br>[4,41-6,53] |  |  |  |

Рис. 7. Динамика биохимических показателей ротовой жидкости у детей после применения курса фотодинамической терапии и полосканий фитопрепаратом  
Fig. 7. Dynamics of biochemical parameters of the oral fluid in children after applying a course of photodynamic therapy and rinsing with a herbal remedy

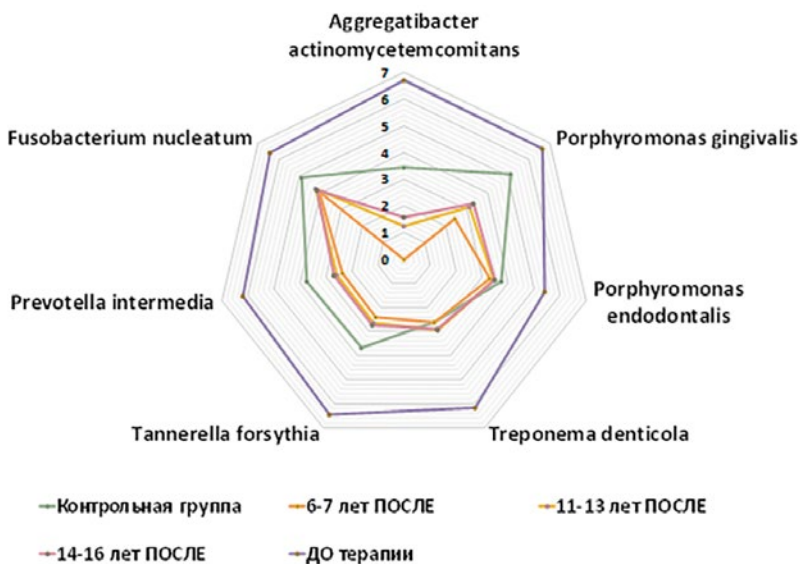


Рис. 8. Концентрация ДНК пародонтопатогенных бактерий в положительных образцах биопленки зубодесневой борозды у детей исследуемых групп Ig ГЭ/мл  
Fig. 8. The concentration of DNA of periodontopathogenic bacteria in positive samples of the biofilm of the periodontal sulcus in children of the studied groups Ig GE/ml

В смешанной слюне повысился рН, нормализовались уровни про- и противовоспалительного цитокинов, резко снизилось содержание продуктов липопероксидации на фоне возрастания активности основных ферментов антиоксидантной защиты, уменьшилось количество пародонтопатогенной микробиоты в зубодесневой борозде.

## Выводы

Программа комплексной профилактики и лечения основных стоматологических заболеваний у детей-сирот и детей, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, приводит к снижению интенсивности кариеса зубов и болезней пародонта, значительно уменьшению случаев потери зубов.

## Литература/References

1. Амхадова М.М., Копецкий И.С., Прокопьев В.В. Эффективность применения фотодинамической терапии в комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Российский стоматологический журнал. 2016;20(1):12-15. [M.M. Amkhadova, I.S. Kopeckiy, V.V. Prokopyev. The effectiveness of photodynamic therapy in the complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis. Russian Dental Journal. 2016;20(1):12-15. (In Russ.). DOI: 10.18821/1728-28022016;20(1)12-15.
2. Довбня Ж.А., Колесник К.А., Головская Г.Г. Защитные реакции полости рта у детей при хроническом катаральном гингивите и его лечении. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;16(2):24-26. [Zh.A. Dovbnya, K.A. Kolesnik, G.G. Golovskaya. Protective reactions of the oral cavity in children with chronic catarrhal gingivitis and its treatment. Pediatric dentistry and prevention. 2017;16(2):24-26. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29206046>
3. Закиров Т.В., Ворошилина Е.С., Брусинына Е.В., Иошенко Е.С., Канторович А.Я., Савченко Г.Д. Диагностика основных пародонтопатогенных бактерий при гингивите у детей в период раннего сменного прикуса. Уральский медицинский журнал. 2019;1(169):19-23. [T.V. Zakirov, E.S. Voroshilina, E.V. Brusnitsyna, E.S. Ioshchenko, A.Ya. Kantorovich, G.D. Savchenko. Diagnostics of the main periodontal pathogenic bacteria in gingivitis in children during the period of early bite. Ural Medical Journal. 2019;1(169):19-23. (In Russ.). DOI: 10.25694/URMJ.2019.01.15.
4. Зуева Т.Е., Кисельникова Л.П., Алимбекова А.А., Романовская В.Н. Влияние гигиенического состояния полости рта на качество жизни детей подросткового возраста. Российская стоматология. 2016;9(1):66. [T.E. Zueva, L.P. Kisel'nikova, A.A. Alibekova, V.N. Romanovskaja. Influence of the hygienic state of the oral cavity on the quality of life of adolescent children. Russian dentistry. 2016;9(1):66. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26005899>
5. Исмагилов О.Р., Шулаев А.В., Старцева Е.Ю., Ахметова Г.М., Березин К.А. Стоматологическая заболеваемость детей школьного возраста. Проблемы стоматологии. 2019;15(4):140-148. [O.R. Ismagilov, A.V. Shulaev, E.Yu. Startseva, G.M. Akhmetova, K.A. Berezin. Dental morbidity in school-age children. Actual problems in Dentistry. 2019;15(4):140-148. (In Russ.). DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-4-140-148
6. Караков К.Г., Хачатурян Э.Э., Узденов М.Б., Узденова Л.Х., Хачатурян А.Э., Еременко А.В., Уснунц Ю.К. Современный взгляд на антибактериальную обработку корневого канала с помощью лазерной фотодинамической. Проблемы стоматологии. 2019;15(1):23-27. [K.G. Karakov, E.E. Khachaturyan, M.B. Uzdenov, L.Kh. Uzdenova, A.E. Khachaturyan, A.V. Eremenko, Yu.K. Usnuntz. A modern view on the antibacterial treatment of the root canal using laser photodynamic. Actual Problems in dentistry. 2019;15(1):23-27. (In Russ.). DOI 10.18481/2077-7566-2019-15-1-23-27.
7. Лосев Ф.Ф., Кречина Е.К., Иванова Е.В., Кукуса Е.Ю. Оценка состояния микрогемодинамики в тканях пародонта при лечении хронического генерализованного пародонтита с применением фотодинамической терапии. Клиническая стоматология. 2023;26(1):68-72. [F.F. Losev, E.K. Krechina, E.V. Ivanova, E.Yu. Kuksa. Evaluation of the state of microhemodynamics in periodontal tissues in the treatment of chronic generalized periodontitis using photodynamic therapy. Clinical dentistry. 2023;26(1):68-72. (In Russ.). DOI 10.37988/1811-153X\_2023\_1\_68.
8. Лукичев М.М., Ермолаева Л.А. Современные представления о роли микрофлоры в патогенезе заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;1(78):92-94. [M.M. Lukichev, L.A. Ermolaeva. Modern ideas about the role microflora in the pathogenesis of periodontal disease. Institute of Dentistry. 2018;1(78):92-94. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34964799>
9. Максимова Н.В., Тихонов В.Э. Оценка эффективности фотодинамической антибактериальной терапии в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита у пациентов, нуждающихся в ортодонтическом лечении. В мире научных открытий. 2016;11(83):99-107. [N.V. Maksimova, V.E. Tikhonov. Evaluation of the effectiveness of photodynamic antibiotic therapy in the complex treatment of chronic generalized periodontitis in patients requiring orthodontic treatment. In the world of scientific discoveries. 2016;11(83):99-107. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27360519>
10. Олесов Е.Е., Рева В.В., Глазкова Е.В., Печенихина В.С., Ярилкина С.П., Гришков М.С. Анализ состояния зубов и пародонта и потребность в стоматологическом лечении у детей в период сменного прикуса. Российский стоматологический журнал. 2019;23(1):10-13. [E.E. Olesov, V.V. Reva, E.V. Glazkova, V.S. Pechenikhina, S.P. Yarikina, M.S. Grishkov. Analysis of the condition of teeth and periodontal disease and the need for dental treatment in children during the period of mixed bite. Russian dental journal. 2019;23(1):10-13. (In Russ.). DOI: 10.18821/1728-2802-2019-23-1-10-13
11. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Обоева М.Л. Фотодинамическая терапия в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2015;1(74):44-49. [L.Yu. Orekhova, E.S. Loboda, M.L. Obueva. Photodynamic therapy in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases. Periodontology. 2015;1(74):44-49. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23413723>
12. Попова А.Е., Крихели Н.И. Применение фотодинамической терапии в комплексном лечении хронического пародонтита. Российская стоматология. 2012;5(2):31-37. [A.E. Popova, N.I. Krikheli. The use of photodynamic therapy for the combined treatment of chronic periodontitis. Russian Stomatology. 2012;5(2):31-37. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20810011>
13. Розакова Л.Ш., Хамдаева А.М., Аврамова О.Г., Степанов Г.В., Филатова Н.В. Эпидемиологическое обоснование коммунальных программ профилактики кариеса постоянных зубов для детей Самары. Стоматология. 2020;99(1):66-69. [L.Sh. Rozakova, A.M. Hamadeeva, O.G. Avramova, G.V. Stepanov, N.V. Filatova. Epidemiological substantiation of communal programs for the prevention of dental caries for children in Samara. Dentistry. 2020;99(1):66-69. (In Russ.). DOI: 10.17116/stomat20209901166.
14. Усманова И.Н., Аль Кофиш М.А.М., Кузнецова Л.И., Шангареева А.И., Кашина С.М., Усманов И.Р., Ткаченко Е.В., Осипенко А.Г. Особенности клинического состояния тканей полости рта у лиц молодого возраста. Проблемы стоматологии. 2021;17(3):58-63. [I.N. Usmanova, M.A.M. Al Kofish, L.I. Kuznetsova, A.I. Shangareeva, S.M. Kashina, I.R. Usmanov, E.V. Tkachenko, A.G. Osipenko. Features of the clinical state of periodontal tissues in young people. Actual problems in Dentistry. 2021;17(3):58-63. (In Russ.). DOI: 10.18481/2077-7566-21-17-3-58-63
15. Уткина Е.И., Горбатова М.А., Гржибовский А.М., Горбатова Л.Н., Симакова А.А. Возможности применения фотоактивируемой дезинфекции в стоматологии. Стоматология. 2023;102(2):84-90. [E.I. Utkina, M.A. Gorbatoeva, A.M. Grzhibovskiy, L.N. Gorbatoeva, A.A. Simakova. Possibilities of using photoactivated disinfection in dentistry. Dentistry. 2023;102(2):84-90. (In Russ.). DOI: 10.17116/stomat202310202184.
16. Чуйкин С.В., Ганиева Р.А., Афаханова Г.Р., Шарафутдинова А.А. Повышение уровня стоматологической грамотности у детей, находящихся в трудной жизненной ситуации. Dental Forum. 2019;4(75):112-113. [S.V. Chuikin, R.A. Ganieva, G.R. Afkhanova, A.A. Sharafutdinova. Improving the level of dental literacy in children in difficult life situations. Dental forum. 2019;4(75):112-113. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41325847>
17. Чуйкин С.В., Мавзютов А.Р., Чуйкин О.С., Акатьева Г.Г., Кучук К.Н. Исследование пародонтопатогенной микрофлоры методом полимеразной цепной реакции у детей с врожденной расщелиной неба и дефектом после уранопластики. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22;1(81):19-28. [S.V. Chuykin, A.R. Mavzyutov, O.S. Chuykin, G.G. Akat'eva, K.N. Kuchuk. The study of periodontopathogenic microflora by polymerase chain reaction in children with congenital cleft palate and a defect after uranoplasty. Dentistry of childhood and prevention. 2022;22;1(81):19-28. (In Russ.). DOI: 10.33925/1683-3031-2021-22-1-19-28
18. Шапиро К.И., Белякова Л.А. Профилактика заболеваний полости рта у детей в поликлинике и в семье. Институт стоматологии. 2018;2(79):28-29. [K.I. Shapiro, L.A. Belyakova. Prevention of oral diseases in children in the clinic and in the family. Institute of Dentistry. 2018;2(79):28-29. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35340558>
19. Якевич Е.Е., Осокина Г.Г. Хронический гингивит у детей с наследственной и врожденной соматической патологией. Стоматология для всех. 2007;1:4-7. [E.E. Yatskevich, G.G. Osokina. Chronic gingivitis in children with hereditary and congenital somatic pathology. Dentistry for everyone. 2007;1:4-7. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=12516681>
20. Ahad A., Lamba A.K., Faraz F., Tandon S., Chawla K., Yadav N. Effect of Antimicrobial Photodynamic Therapy as an Adjunct to Nonsurgical Treatment of Deep Periodontal Pockets: A Clinical Study // J Lasers Med Sci. – 2016;7(4):220-226. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5415498/>
21. Akram Z., Abduljabbar T., Sauro S., Daoud U. Effect of photodynamic therapy and laser alone as adjunct to scaling and root planing on gingival crevicular fluid inflammatory proteins in periodontal disease: A systematic review // Photodiagnosis Photodyn Ther. – 2016;16:142-153. doi: 10.1016/j.pdpdt.2016.09.004.
22. Chitsazi M.T., Shirmohammadi A., Pourabbas R., Abolfazli N., Farhoudi I., Daghigh Azar B., Farhadi F. Clinical and Microbiological Effects of Photodynamic Therapy Associated with Non-surgical Treatment in Aggressive Periodontitis // J Dent Res Dent Clin Dent Spectr. – 2014;8(3):153-159. doi: 10.5681/joddd.2014.028
23. Nasretidinova N., Vorozhceva L., Mandra Yu., Sorokoumova D., Gegalina N., Yepishova A. The dynamics of the dental incidence of the child population of Yekaterinburg // Actual Problems in Dentistry. – 2019;15(2):74-78. DOI: 10.18481/2077-7566-2019-15-2-74-78
24. Segarra-Vidal M., Guerra-Ojeda S., Vallés L.S., López-Roldán A., Mauricio M.D., Aldasoro M., Alpiste-Ilueca F., Vila J.M. Effects of photodynamic therapy in periodontal treatment: A randomized, controlled clinical trial // J Clin Periodontol. – 2017;44(9):915-925. DOI: 10.1111/jcpe.12768

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-114-120  
УДК 159.9.01; 614.2, 616.31

## ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМИРОВАННОГО ДОБРОВОЛЬНОГО СОГЛАСИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Чернавский А. Ф.<sup>1,2</sup>, Белова О. Е.<sup>1</sup>, Колядина А. Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Государственной автономное учреждение здравоохранения Свердловской области «Стоматологическая поликлиника № 12», г. Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup> Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

Причиной психосоциального дискомфорта у большинства врачей-стоматологов становятся не сложности при оказании стоматологической помощи, а произошедшие в социальной среде законодательные изменения — необходимость получения от пациентов и (или) их законных представителей информированного добровольного, осознанного письменного согласия на вторжение в сферу физической и личностной неприкосновенности, а также помощь в объяснении пациенту условий, на которых врач будет производить медицинское вмешательство. Организаторы здравоохранения и медицинские работники чаще всего не готовы к организационным и психологическим изменениям, и необходимо выстроить перекрестное психологическое консультирование работников для преодоления трудностей во взаимодействии с пациентами.

**Предметом** исследования является информированность врачей о значении информированного добровольного согласия в стоматологической практике.

**Актуальность** данного исследования обусловлена необходимостью стандартизации процесса получения от пациентов стоматологических учреждений информированного добровольного согласия на медицинское вмешательство.

**Целью** исследования является разработка концепции организационно-психологических детерминант, определяющих роль ИДС в контексте эффективности взаимодействия врача-стоматолога и пациента, для повышения ответственности пациента за свое здоровье и улучшения правовой защищенности обеих сторон путем интеграции организационного, индивидуального и психологического подходов.

Общенаучная **методология** исследования была определена следующими принципами рассмотрения сложных социальных объектов: системность, детерминизм, единство сознания и деятельности, развитие. Мы опирались на общепсихологическую теорию деятельности, концепцию развития профессионализма и образ профессионального мира. В исследовании использовались методологические и теоретические основы анализа трудовой деятельности, концепция группового обучения, теория планового и поэтапного формирования действий.

**Выводы.** Проанализирована концепция информированного согласия, его роль в стоматологической практике. Исследованы причины недостаточной информированности медицинских работников и пациентов как источника конфликтных ситуаций и фактора возникновения неудовлетворенности пациентов. Проведена оценка влияния недостаточной информированности пациента на различные аспекты работы стоматологических организаций. Предложены организационные стандартизированные решения проблем при информировании пациента.

**Ключевые слова:** информированное добровольное согласие, перекрестное консультирование, организационный стандарт, нормативно-правовое обеспечение, управление поведением

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Александр Фридрихович ЧЕРНАВСКИЙ** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

д.п.н., заместитель главного врача по медицинской части, Стоматологическая поликлиника № 12, доцент кафедры терапевтической стоматологии и преподаватель стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
docent.alex@mail.ru

**Ольга Евгеньевна БЕЛОВА** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

к.м.н., заместитель главного врача по лечебно-профилактической работе, Стоматологическая поликлиника № 12, г. Екатеринбург, Россия  
belova.sp3@gmail.com

**Александра Юрьевна КОЛЯДИНА** ORCID ID 0009-0005-3772-9625

врач-ортодонт детского отделения № 2, Стоматологическая поликлиника № 12, г. Екатеринбург, Россия  
alexandrastapan@mail.ru

Адрес для переписки: Александр Фридрихович ЧЕРНАВСКИЙ

620050, г. Екатеринбург, ул. Техническая, д. 28 (ГАЗ СО «СП № 12»)

+7 (922) 1062698

docent.alex@mail.ru

### Образец цитирования:

Чернавский А. Ф., Белова О. Е., Колядина А. Ю.

ПСИХОСОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМИРОВАННОГО ДОБРОВОЛЬНОГО СОГЛАСИЯ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ.

Проблемы стоматологии. 2023; 2: 114-120.

© Чернавский А. Ф. и др., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-114-120

Поступила 25.07.2023. Принята к печати 07.08.2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-114-120  
UDC: 159.9.01; 614.2, 616.31

## PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF INFORMED VOLUNTARY CONSENT IN DENTAL PRACTICE

Chernavsky A.F.<sup>1,2</sup>, Belova O.E.<sup>1</sup>, Kolyadina A.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> State Autonomous Healthcare Institution of the Sverdlovsk region «Dental Polyclinic No. 12, Yekaterinburg», Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

The reason for the psychosocial discomfort in the majority of dentists when providing medical care at the present time is not the difficulties in providing dental care and services, namely the changes that have occurred in terms of obtaining informed voluntary, informed, written consent to the invasion of the sphere of physical and personal integrity, as well as the need for a doctor to help comprehend and explain to the patient the conditions, on which medical intervention will be performed. Healthcare organizers and medical workers are often not ready to carry out organizational and psychological changes themselves, and in order to optimize the processes of digitalization, it is necessary to build psychological cross-counseling of workers to overcome difficulties in interacting with patients.

**The subject of the study** is the awareness of doctors about the importance of informed voluntary consent in dental practice.

**The relevance of this study** is due to the need to standardize the process of obtaining informed voluntary consent for medical intervention from patients of dental institutions.

**The aim of the study** is to develop the concept of organizational and psychological determinants that determine the role of IDS in the context of the effectiveness of interaction between a dentist and a patient.

**Methodology.** The general scientific methodology of the study was determined by the following principles of consideration of complex social objects: consistency, determinism, unity of consciousness and activity, development.

We relied on the general psychological theory of activity, the concept of the development of professionalism and the image of the professional world. The study used methodological and theoretical foundations of the analysis of labor activity, the concept of group training; the theory of planned and step-by-step formation of actions.

**Conclusions.** The concept of informed consent and its role in dental practice is analyzed. The reasons of insufficient awareness of medical workers and patients as a source of conflict situations and a factor of dissatisfaction of patients in dental practice are investigated. The impact of insufficient patient awareness on various aspects of the work of dental organizations was assessed. Organizational standardized solutions to problems in informing the patient are proposed.

**Keywords:** *informed voluntary consent, cross-consulting, organizational standard, regulatory support, behavior management*

The authors declare no conflict of interest.

**Alexander F. CHERNAVSKY** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

Grand PhD in Psychological Sciences, Deputy Chief Physician for the medical part of the State Autonomous Institution of the Sverdlovsk region «Dental Polyclinic No. 12 Yekaterinburg», Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
docent.alex@mail.ru

**Olga E. BELOVA** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

PhD in Medical Sciences, Deputy Chief Physician for Medical and Preventive Work of the State Autonomous Institution of the Sverdlovsk Region «Dental Polyclinic No. 12 Yekaterinburg», Yekaterinburg, Russia  
belova.sp3@gmail.com

**Alexandra Yu. KOLYADINA** ORCID ID 0009-0005-3772-9625

Orthodontist of the Children's Department No. 2 of the State Autonomous Institution of the Sverdlovsk region «Dental Polyclinic No. 12 Yekaterinburg», Yekaterinburg, Russia  
alexandrastepan@mail.ru

**Correspondence address:** Alexander F. CHERNAVSKY

620050, Yekaterinburg, Technicheskaya str., 28 (GAU SO «SP No. 12») +7 (922) 1062698  
docent.alex@mail.ru

### For citation:

Chernavsky A.F., Belova O.E., Kolyadina A.Yu.

PSYCHOSOCIAL ASPECTS OF INFORMED VOLUNTARY CONSENT IN DENTAL PRACTICE

Actual problems in dentistry. 2023; 2: 114-120. (In Russ.)

© Chernavsky A.F. et al., 2023

DOI: 10.18481/2077-7566-2023-19-2-114-120

Received 25.07.2023. Accepted 07.08.2023

## Introduction

The current legislation provides for mandatory licensing requirements for each medical organization, which includes informed voluntary consent and not only for medical intervention. For the absence of informed voluntary consent, executed and signed by the patient, personally or with an electronic digital signature, the dental organization faces a fine of up to 200 thousand rubles (Parts 3, 4 of Article 14.1 of the Administrative Code) [7]. Unfortunately, the current law equated medical care with entrepreneurial activity, doctors were called «... manufacturers, performers, importers, sellers, owners of aggregators of information about goods (services) when selling goods (performing works, rendering services)...», and patients became consumers, with all the ensuing consequences [8]. The criterion for the quality of the activity of an individual dentist was health as «a state of physical, mental and social well-being of a person in which there are no diseases, as well as disorders of the functions of organs and body systems» [9], which, as we understand, is unattainable at the present stage by the efforts of only one doctor and is often used by both patients and supervisors bodies, as the basis for the definition of «poor quality of services».

At the same time, judicial practice shows a sharp increase in the treatment of patients to judicial and supervisory authorities for the protection of their rights [10]. Moreover, the basis for applying for «poor quality of medical care» is only the words of the patient, not supported by any evidence and «unbearable moral suffering», which do not have a clear psychological assessment for the current time. As the analysis of appeals in our organization shows, only 4.2 percent of complaints are really related to the quality of medical care. No one takes into account the suffering of a medical worker who performs his work efficiently, the damage to the business reputation of the organization and the image of the medical profession.

The only legal basis for protecting medical organizations from a «consumer» attitude to their work is medical documentation, an integral part of which is informed voluntary consent (hereinafter IDS). For competent management of medical records by dentists, according to a number of researchers, it is necessary to carry out a moderate reorganization in dental organizations at least once a year and a radical one — every four or five years [11–14].

## Materials and methods of research

The following empirical methods were used in the study: the study of regulatory documentation, observation, unstructured and structured individual interviews, questionnaires, expert evaluation of medical records, content analysis, methods of statistical data processing.

The study involved 70 practicing dentists and 249 patients. The study was conducted on the basis of the

GAU SB «SP No. 12». Of these, 61% are women and 39% are men, aged 15 to 89 years, the work experience of doctors is from 6 months to 45 years.

To achieve this goal, we analyzed the literature and forensic medical examinations on civil claims against medical institutions in the country and our own materials on citizens' appeals and court cases since 2012 [15–17]. The analysis shows an increase in citizens' appeals to judicial authorities, federal and regional consumer protection authorities with requests for compensation for moral damage caused by «improper» medical care.

A study was conducted using the author's methodology of analysis of the dental service – «cross-consulting as an approach to reorganization», which includes three levels: analytical, evaluative and developmental.

At the first – analytical level, a study of 1,452 medical records was conducted, a survey of 70 doctors and 249 patients was conducted using specially designed questionnaires on the attitude to IDS and the completeness of informing patients about medical interventions, as a result of which control parameters were determined. Socially and psychologically significant problem situations and methods of overcoming these problems related to the implementation of organizational activities are highlighted.

At the second – evaluation level, an expert assessment of the importance, complexity, and time spent on each of the certain control parameters of the elements that stand in the way of organizational and psychological changes in the dental clinic and ways to overcome them was carried out.

At the third – developing level, we have optimized the characteristics and control parameters of some forms of IDS. Organizational standards for the management of medical documentation by dentists are proposed to eliminate errors when filling it out at all stages.

## Result and discussion

Dental care is a psychosocial process that includes, first of all, establishing contact with the patient. It must be remembered that the modern patient, based on the concept of bioethics, should be an equal partner in receiving medical care, consciously make decisions about the amount of medical care and, most importantly, be responsible for the decisions taken to preserve their health. A doctor is not a wizard or a fairy who can heal from all ailments with the touch of a magic wand. A dentist is a specialist whose main purpose of the type of professional activity is the prevention, diagnosis and treatment of diseases of the teeth, oral cavity and maxillofacial region [18]. And the patient is a subject of law who is obliged, in accordance with 323 FZ Article 27: «to take care of maintaining their health and those who are being treated are obliged to comply with the treatment regime, including those defined for the period of their temporary disability, and the rules of patient behavior

in medical organizations.» Unfortunately, both patients seeking medical services and supervisory authorities safely forget about these responsibilities.

When conducting the study at the first stage, we conducted a survey of both dentists and patients on their attitude to IDS. The questionnaire contained three identical questions for everyone who took part in the study and allowed us to assess the attitude of medical workers (N-70) and patients (N-249) to the need to fill out IDS. The survey of doctors showed that 87% of respondents understand the need to fill in IDS, but nevertheless 13% of respondents consider filling in IDS insignificant (Fig. 1).

Only 39% of patients have a positive attitude to the need to fill out medical documentation, most of the respondents consider this an optional and not understandable procedure that lengthens the path to medical care – 52%. There is also a rather aggressive behavior among a number of visitors to dental organizations to the need to fill out medical documentation by the patient himself – 9% (Fig. 2).

To determine the control parameters and socio-psychological significant problem situations on the part of patients (N-249), we conducted a survey on 6 parameters. Only one parameter can be selected. The majority of respondents noted that they sign the IDS without reading it, as it should be – 63 people, 58 people asked questions about treatment and received detailed answers, 49 people would like to ask questions about treatment, but due to insufficient communication with the doctor could not do it. 18 people did not receive comprehensive information about the medical service provided and 22 people refused to sign the IDC, believing that it violates their rights. The results of the study are presented in Fig. 3.

A survey was conducted of medical workers on six parameters of work with IDS. Questions for dentists have been transformed in accordance with the work performed. The doctor chose two parameters for the answer. 49 responses of doctors show us that doctors are not satisfied with the quality of IDS, because the form in which this document exists does not give a complete picture of the possibilities for medical care and possible complications. The same doctors, when conducting psychological counseling, note that the form and content of IDS in the same direction of dentistry sometimes radically differs in different dental organizations, the essential conditions and consequences arising during dental services are hushed up, there is no responsibility of the patient for following the doctor's recommendations and compliance with the requirements of the operation of dental products (fillings, orthopedic and orthodontic constructions), which leads to psychological problems and professional burnout.

31 doctors' responses showed us the problem of familiarizing medical workers themselves with the con-

(врачи N - 70)



Fig. 1. The attitude of doctors to filling out IDS

Рис. 1. Отношение врачей к заполнению ИДС

(пациенты N - 249)



Fig. 2. Patients' attitude to filling out IDS

Рис. 2. Отношение пациентов к заполнению ИДС

(пациенты N - 249)



Fig. 3. Control parameters of patients' attitude to IDS

Рис. 3. Контрольные параметры отношения пациентов к ИДС

tent of IDS. When consulting doctors individually, it was found out that this is primarily due to a weak corporate culture, in some cases, legal nihilism of medical workers, insufficient control of medical records by health care organizers.

18 responses about the impossibility of an answer on the merits of the IDS, fell on young professionals. Individual counseling shows that university education gives our graduates sufficient knowledge and a professional vector of competencies, but does not pay enough attention to

the psychological features of interaction with the patient, his legal representatives, people of influence and colleagues, which affects the effectiveness of communication.

17 answers about the inability to convey to the patient the essence of the IDC for medical intervention and 10 answers did not understand what the IDC was about, was ashamed to ask is typical for young professionals and is associated, as the consultation showed, with the above problems.

15 answers testifying to the complete mutual understanding of the doctor and the patient are typical, as shown by psychological research, for doctors with more than 8 years of experience, with developed communicative abilities, able to defend personal boundaries, not afraid to say no and having a high income. The results are shown in Fig. 4.

We started the second stage of the study with an expert assessment of 1,452 medical records of a dental patient. The medical cards that were examined were divided as follows: 1197 cards of independent dental clinics, 255 cards of dental departments of medical organizations of non-dental profile. The assessment was carried out according to twelve parameters, but for this study, we chose three: compliance of filling in sections

of medical documentation with the requirements of the order of the Ministry of Health of the Russian Federation 203n [19], completeness of registration of IDS, compliance of the disease record with clinical recommendations. Separately assessed the quality of the compilation of IDS and compliance of the sections of IDS with the requirements of legislation, orders of the Ministry of Health of the Russian Federation [9, 20–25].

In independent dental clinics, approaches to maintaining medical records are similar. The basis is the medical card of the dental patient form 043-u, approved in 1980 by the Ministry of Health of the USSR by Order No. 1030. In 1988, a decree was issued canceling all the provisions of Order No. 1030, but no new acts establishing a single form of registration of dental documentation have appeared since then. Despite this, both the Ministry of Health and Social Development of the Russian Federation and the supervisory authorities continue to regularly refer to the provisions of Order No. 1030. So in 2009, a letter was published in which dentists were recommended to use the forms of form 043/y to record their activities. However, most dentists use it, making some changes to the documentation. The current legislation obliges to keep only the medical card Registration form No. 043-1/y approved by the order of the Ministry of Health of the Russian Federation dated December 15, 2014 No. 834n.

Nevertheless, 38% of the 255 cards of dental units in medical organizations of non-dental profile are not kept in the form 043 -y, sometimes on sheets, without complying with the requirements for filling out medical documentation established by the order of the Ministry of Health of the Russian Federation 203 n.

In specialized dental clinics, the forms of IDS are similar, approaches to the structure and content of this document coincide and, basically, comply with the requirements of current legislation. Nevertheless, in 12% of cases, there are extremely concise IDS that do not contain any information that allows the patient to make an informed choice of the amount of medical care. In 3% of cases, the patient was asked to sign one IDC for medical care at the initial request for all types of dental care. The proposed IDC was of a formal nature and did not give the patient any information about the service provided, possible outcomes, and, moreover, about alternative methods of treatment.

Based on the above, we have allowed ourselves to divide the analysis of medical records of a dental patient of independent dental clinics and dental units of non-dental medical organizations.

According to the results of the study, it was revealed that independent dental clinics supervised by the Chief freelance Dentist Specialist of the Ministry of Health of the Sverdlovsk region and included in the regional public organization “Association of Dentists of the Sverdlovsk Region” showed uniformity in organi-

(врачи N – 70)

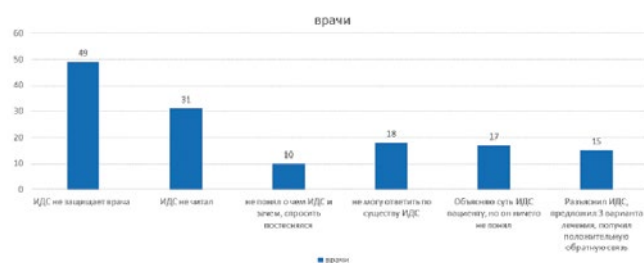


Fig. 4. Control parameters of the attitude to the IDS of doctors  
Рис. 4. Контрольные параметры отношения к ИДС врачей

### Самостоятельные стоматологические поликлиники



Fig. 5. Defects in maintaining medical records in independent medical organizations

Рис. 5. Дефекты ведения медицинской документации в самостоятельных медицинских организациях

zational approaches to maintaining medical records and a good result on compliance of filling in sections of medical documentation with the requirements of the order of the Ministry of Health of the Russian Federation 203n, completeness of registration of IDS, compliance of the record in the medical documentation of the disease with clinical recommendations. Defects in filling in mandatory medical records were only 0.25%, because almost all dental clinics use standardized templates for maintaining medical records. Defects in the design of IDS amounted to 1.2%, which is due to the great work of health care organizers in dental organizations. Defects in meeting the requirements of diagnosis and treatment of clinical recommendations amounted to 3.5%, due to the human factor. The results of the study are presented in Figure 5.

Dental units in non-dental medical institutions are somewhat out of the picture and need an additional organizational standard for maintaining and filling out sections of medical documentation to the requirements of the order of the Ministry of Health of the Russian Federation 203n, completeness of registration of IDS, compliance of the entry in the medical documentation for the disease with clinical recommendations. By defects in filling in mandatory graphs, we understood non-compliance with mandatory requirements for maintaining medical records and the use of medical documentation of a non-dental profile, the percentage of filling defects was 9.2. We considered the patient's consent to the treatment of a particular tooth disease, nosology diseases, the percentage of ID defects was 14.6. Under defects in meeting the requirements of diagnosis and treatment, non-fulfillment of medical services provided for by clinical recommendations on nosology with a multiplicity of 1, the percentage of defects was 19.9. The results of the study are presented in Figure 6.

We did not evaluate IDS according to the degree of filling in information for the patient within the framework of this study. There are a large number of various publications on the compilation of "correct" IDS, both from medical professionals and persons with a legal education. But, as practice shows, all these teachings are broken down by the imperfection of medical law, the lack of a unified position of the medical community on the structure and content of the IDS. As our practical experience shows, it is best to protect the doctor and the medical organization, complete information about the medical care provided and the patient's awareness of his responsibility for maintaining his health.

At the third stage, the developmental level, we have optimized the characteristics and control parameters of the forms of IDS in orthodontics. IDS are given in accordance with the requirements of the rule of law, marketing, stylistic and psychological features of the patient's perception of the text.



Fig. 6. Defects in the management of medical documentation in dental units as part of medical organizations of dental profile

Рис. 6. Дефекты ведения медицинской документации в стоматологических подразделениях в составе медицинских организаций стоматологического профиля

Organizational standards for the management of medical documentation by dentists are proposed to eliminate errors when filling it out at all stages, including the electronic form.

### Conclusions

Based on the results of our research, the following conclusions can be drawn:

1. The analysis of scientific literature, judicial practice, publications in the mass media shows the high importance of the presence of IDS as a mechanism for effective communicative interaction between a doctor and a patient. IDS should not only be complete and understandable for the patient, but also form the patient's responsibility for maintaining their health. All this is possible only when forming a single album of IDS in the areas of dental care, approved by the professional community. The requirements of the current legislation force us to move away from the laconic forms of IDS, lead to the expansion and increase in the volume of informed consent. All forms of IDS should be available for review to the patient before visiting and starting treatment, the doctor's task is not to read IDS to the patient or watch him read a typewritten text, but to answer questions about the essence of the service provided and possible treatment outcomes in this clinical situation. The doctor is not Cassandra, but a specialist who provides medical care and services within the framework of evidence-based medicine.

2. The conducted cross-consultation of dentists and patients shows serious differences between the perception of the process of special information on the part of doctors by patients. Patients, under the influence of society, have unrealistic ideas about possible outcomes in the provision of medical care. And they tend to put all the responsibility for treatment on the doctor and (or) the medical organization, taking a childish, consumer position. The work with the patient by the medical community should be based on the principles of compliance and equal responsibility of the medical worker and the person receiving medical care.



3. Defects in the design of medical documentation are associated with organizational miscalculations and personal characteristics of each person, and a doctor is primarily a person. As the experience of independent dental clinics has shown, defects in the design and maintenance of medical documentation are leveled by a standardized approach to the formation of a medical record and the fulfillment of diagnostic and treatment

requirements provided for by clinical recommendations when transferring the card to electronic form.

4. Non-compliance by patients with the doctor's recommendations on the treatment and use of dental products at various stages of medical care in most cases lead to various types of economic losses, as well as cause complaints and conflicts.

#### Литература/References

1. Rubinstein S.L. Fundamentals of general psychology. In 2 volumes Moscow : Pedagogy. 1989:488. [http://yanko.lib.ru/books/psycho/rubinshteyn%3Dosnovu\\_obzhey\\_psc.pdf](http://yanko.lib.ru/books/psycho/rubinshteyn%3Dosnovu_obzhey_psc.pdf)
2. Klimov E.A. Psychology of a professional. Moscow : Publishing house "Institute of Practical Psychology", Voronezh : NGO "MO-DEK". 1996:400. <https://studfile.net/preview/7110973/>
3. Ivanova E.M. Fundamentals of psychological study of professional activity. Moscow : Publishing House of Moscow State University. 1987:207.
4. Karabanova O.R. Methodological and theoretical foundations of the study of the general psychological theory of activity. // Young scientist. – 2018;50(236):338-342. <https://moluch.ru/archive/236/54819>
5. Bolotova A.K., Zhukov Yu.M. Psychology of communications. Nats. research. uni-t "Higher School of Economics". Moscow : Publishing House of the Higher School of Economics. 2015:495. <https://id.hse.ru/data/2015/12/04/1081716143/Болотова-Жуков-сайт.pdf>
6. Galperin P.Ya. The main results of research on the problem of "Formation of mental actions and concepts". Moscow : Publishing House of Moscow State University. 1965:49. <http://www.med24info.com/books/psihologiya-kak-obektivnaya-nauka-pod-red-a-i-podolskogo-m-izdatelstvo-institut-prakticheskoy-psihologii-voronezh-npo-modek-480-s/9-osnovn-e-rezul-tat-issledovaniy-po-probleme-formirovaniye-umstvenn-h-deystviy-i-ponyatiy-8730.html>
7. "Code of the Russian Federation on Administrative Offenses" dated 30.12.2001 N 195-FZ. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34661](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661)
8. The Law of the Russian Federation of 07.02.1992 N 2300-1 (ed. of 05.12.2022) "On consumer protection". [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_305](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305)
9. Federal Law No. 323-FZ of 21.11.2011 (as amended on 13.06.2023) "On the basics of public health protection in the Russian Federation". [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121895/b819c620a8c698de35861ad4c9d9696ee0c3ee7a](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121895/b819c620a8c698de35861ad4c9d9696ee0c3ee7a)
10. Balayan E. White negligence: the UK brought to court more than 60 criminal cases against doctors. <https://iz.ru/1539763/elena-balaian/belaia-khalatnost-sk-dovel-do-suda-bolee-60-ugolovnykh-del-na-vrachei>
11. Meskon A., Albert M., Khedouri F. Fundamentals of Management: translated from English. Moscow : Delo. 1992:702. <https://pqm-online.com/assets/files/lib/books/meskon.pdf>
12. Chernavsky A.F., Rusakova I.V., Bichun A.B. Guidelines for risk reduction and quality improvement in the provision of dental care in medical organizations in the conditions of municipal formation (ELECTRONIC VERSION). Yekaterinburg. 2019:115. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73392039/>
13. Fry E., Schulte F. Death by a Thousand Clicks: Where Electronic Health Records Went Wrong [Electronic resource] // Fortune. <http://fortune.com/longform/medical-records/>
14. Super D.E. Vocal adjustment: Implementing a self-concept // Occupations. – 1951;30:88-92. <https://www.sci-hub.ru/10.1002/j.2161-0045.1988.tb00509.x>
15. Boyko V.V., Kuraskua A.A. Informed voluntary consent of the patient for treatment: features of implementation in dental practice // Institute of Dentistry. – 2005;1(26):14-18. <https://instom.spb.ru/catalog/article/8655/?view=pdf>
16. Budarin G.Yu., Ertel L.A. Realization of the right of citizens to informed voluntary consent within the framework of the current legislation of the Russian Federation // Medical law. – 2013;4:30-34. <https://dentalcommunity.ru/articles/619/>
17. Gribovan V.P. Responsibility for violation of civil rights and duties. Implementation and protection of civil rights (Classics of Russian civil law). 2nd ed., stereotype. Moscow : Statute. 2001:411. <https://civil.consultant.ru/elib/books/1/>
18. Professional standard. The dentist was approved by Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation No. 227 dated May 10, 2016. <https://classin-form.ru/profstandarty/02.005-vrach-stomatolog.html>
19. Federal Law "On Compulsory Medical Insurance in the Russian Federation" dated 29.11.2010 N 326-FZ. [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_107289](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_107289)
20. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of May 10, 2017 N 203n "On approval of criteria for assessing the quality of medical care". <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=293575>
21. Decree of the Government of the Russian Federation dated 01.11.2012 N 1119 "On approval of requirements for the protection of personal data during their processing in information personal data systems". [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_137356](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_137356)
22. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1082 dated 01.11.2012 "On Approval of the Rules for the provision of medical services for medical insurance in the Russian Federation". [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_324740/53e594fa9959a6f3cc9102187b879fca43100fa8/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_324740/53e594fa9959a6f3cc9102187b879fca43100fa8/)
23. Order of the Ministry of Health dated 24.12.2018 No. 911n "On approval of Requirements for <...> information systems in the field of healthcare. <https://e.zdravohrana.ru/751585>
24. Instruction of the Ministry of Health of the Russian Federation dated 10.11.2015 No. 915n "On approval of the Rules for filling out informed voluntary consent for medical intervention". <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=407548>
25. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 21.06.2022 N 429 (ed. of 26.07.2022) "On approval of the Instructions for office work in the Ministry of Health of the Russian Federation". <https://legalacts.ru/doc/prikaz-minzdrava-rossii-ot-21062022-n-429-ob-utverzhenii>

