

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY  
URAL STATE MEDICAL UNIVERSITY

Проблемы  
**ТОМАТОЛОГИИ**

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

2024

ISSN: 2077-7566 (Print)  
ISSN: 2412-9461 (Online)

НАУКА  
СОТРУДНИЧЕСТВО  
РЕЗУЛЬТАТ!

20 4 2024

## 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, 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 пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Алямовский В. В.** – доктор медицинских наук, профессор, директор института стоматологии им. А. И. Евдокимова, профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины (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, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

**Гилева О. С.** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики 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 пропедевтики 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)

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

**Иноятов А. Ш.** – доктор медицинских наук, профессор, заместитель советника президента Узбекистана по вопросам молодежи, науки, образования, здравоохранения, культуры и спорта (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)

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

**Ломиашвили 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 Аrndta, 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 кариесологии

и эндодонтии, Российской университет медицины (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, Президент СтАР (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, заведующий кафедрой стоматологии ИПО Самарский государственный медицинский университет, главный внештатный специалист-стоматолог Приволжского федерального округа, Почетный Президент СтАР, 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, Башкирский государственный медицинский университет (г. Уфа, Республика Башкортостан)

**Харитонова 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, лауреат международной гуманитарной премии ICPF (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 Белорусь)

**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, Почетный Президент СтАР (г. Санкт-Петербург, Россия)

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

**Кисельникова Л. П.** – доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской терапевтической стоматологии, Российский университет медицины (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, Почетный Президент СтАР (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 (Yekaterinburg, Russia)

#### CHIEF EDITOR

**S. E. Zholudev**, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, 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 (Yekaterinburg, Russia)

#### EDITORIAL BOARD

**V. V. Alyamovskiy**, Doctor of Medical Science, Professor, Director of the Institute of Dentistry named after A. I. Evdokimov, Professor of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (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, Professor of the Pediatric Dentistry and Orthodontics Department, Ural State Medical University (Yekaterinburg, 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 (Yekaterinburg, Russia)

**A. S. Inoyatov**, Doctor of Medical Science, Professor, Deputy Adviser to the President of Uzbekistan on Youth, Science, Education, Health, Culture and Sports (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, Ural State Medical University (Yekaterinburg, Russia)

**I. N. Kostina**, Doctor of Medical Science, Docent, Professor, Department of Surgical Dentistry, of Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Ural State Medical University (Yekaterinburg, 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, 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, President of the Russian Dental Association (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 the Department of Dentistry, Institute of Postgraduate Education, Samara State Medical University, Chief Dental Practitioner of the Volga Federal District, Honorary President of the Russian Dental Association (Samara, Russia)

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

**I. N. Usmanova**, Doctor of Medical Science, Professor of the Department of therapeutic dentistry, 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, Honorary President of the Russian Dental Association (St. Petersburg, 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. Wagner**, 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. Vladimirska, Honorary President of the Russian Dental Association (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 o of Pediatric Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (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, Honorary President of the Russian Dental Association (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)

**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.

Рекламируемые в журнале товары и услуги должны иметь официальное разрешение российских органов здравоохранения. Перепечатка только с письменного разрешения редакции. В рекламных блоках и объявлений сохранены стиль и орфография рекламодателей. Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Свидетельство о регистрации серия ПИ № ФС77-77640 от 29 января 2020 г.  
ISSN 2077-7566

Журнал «Проблемы стоматологии» включен в Научную электронную библиотеку eLibrary, Ulrichs и Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), Журнал включен в перечень ВАК с января 2016 года. Для подписки в электронном каталоге «Почта России» индекс ПП998.

**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 31.01.2025

Формат 60x84/8 22.55 усл. печ. л. Бумага мелованная.

Тираж 1600 экз.

**Отпечатано в типографии ЛАЙДЕР ПРИНТ**

адрес типографии: МО, г. Подольск, ул. Свердлова, д. 26

тел.: +7 (495) 212-91-99, +7 (926) 204-49-31

E-mail: info@book-expert.ru

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.

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

Журнал, публикации, архив статей

## ЛЕКЦИИ И ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЛУЧШЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ И ИМПЛАНТОЛОГИИ ПОЛОСТИ РТА. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР . . . . . 5

Асиффари А.

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО И ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕННОЙ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТЬЮ . . . . . 12

Васильева М. Б.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТОМАТОЛОГИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА . . . . . 19

Верховский А. Е., Априян С. В., Степанов А. Г.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА . . . . . 28

Герасимова Л. П., Камилов Ф. Х., Ибрагимова И. Ф., Усманова И. Н., Шаймурданов Т. Н., Бакулин К. А.

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 40

Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Мубаракова Л. Н.

ПАРАМЕТРЫ ИНТАКТНОГО ПАРОДОНТА, РЕГИСТРИРУЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ КЛИНИЧЕСКИХ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ . . . . . 46

Репина С. И., Чжан Ч., Ибрагимова А. Г., Сиводедова А. М., Остовар А., Кардош А. В.,

Бикмуллина П. Ю., Соловьева Д. И., Репин И. С., Тимашев П. С., Тарасенко С. В.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА И ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОНТЕКСТЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАРОДОНТИТА . . . . . 55

Рисованная О. Н., Андреасян Т. Ш.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЛАТОВ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ . . . . . 60

Филимонова О. И., Шишкова Ю. С., Верещагин А. С.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРБЕРЯЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ . . . . . 65

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Домеев Р. М.,

Макушева Н. В., Чуйкин О. С., Афлаканова Г. Р., Егорова Е. Г.

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

РАМАН-ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ . . . . . 72

Беляков Г. И., Нуриева Н. С.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ (ДОМАШНЕЙ) ЧИСТИКИ ЗУБОВ — ПОВЫШЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗУБОВ, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ (IN VITRO) . . . . . 78

Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Буров А. И., Шумский А. В., Федорова Ф. М., Трунина Л. П., Пивоварова К. В.

К ПРОБЛЕМЕ ГИПЕРЕСТЕЗИИ ЗУБОВ, ВОЗНИКШЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ ЗУБНЫХ ПАСТ . . . . . 83

Мясоедова К. А., Крайнов С. В., Попова А. Н., Фирсова И. В., Корнилов Г. В., Коробейникова Л. В., Васенев Е. Е.

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПУЛЬПЫ ЗУБА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ПРЕВЕНТИВНОЙ ЭНДОДОНТИИ . . . . . 89

Мясоедова К. А., Фирсова И. В., Крайнов С. В., Попова А. Н., Яковлев А. Т., Алексанова И. Ф., Триголос Н. Н.

ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ ФЕНОТИПОМ . . . . . 97

Нагаева М. О.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ ВОСПРИМЧИВОСТИ ЗУБОВ К ВНЕШНИМ РАЗДРАЖИТЕЛЯМ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ОТБЕЛИВАНИЯ . . . . . 102

Шумский А. В., Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Солодченко Ю. В., Левина Н. М., Джалаид Дж., Буров А. И.

## ПАРОДОНТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЦЕНКА ПРИВЕРЖЕННОСТИ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ К СОБЛЮДЕНИЮ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОЛОСТИ РТА . . . . . 107

Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р.

ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПАРОДОНТОЛОГИИ: КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА . . . . . 113

Светлакова Е. Н., Легких А. В., Нерсисян П. М., Брусынича Е. В., Закиров Т. В.,

Иощенко Е. С., Клевакин А. Ю., Ивашова А. С., Григорьева П. В.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ РТА . . . . . 121

Улитовский С. Б., Садовский В. В., Калинина О. В., Байкутова А. М.

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

СИНДРОМ «ЖЕЛТОГО НОГТИ» У ПАЦИЕНТОВ С ТИТАНОВЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ КАК РЕЗУЛЬТАТ НАКОПЛЕНИЯ ИОНОВ ТИТАНА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ИСХОДЫ . . . . . 128

Довгерд А. А., Сиволапов К. А.

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИТА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ . . . . . 134

Рапекта С. И., Асташина Н. Б., Логинова Н. П., Слетов А. А., Турсукова О. С., Кибанова В. Е.

ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛА «ГИСТОГРАФ» ПРИ ОПЕРАЦИИ АУГМЕНТАЦИИ ЛУНКИ ПО ДАННЫМ ГИСТОЛОГИИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ . . . . . 139

Тарасенко С. В., Гор И. А., Дьячкова Е. Ю., Казарян А. А.

ВЕСТИБУЛОПЛАСТИКА СО СВОБОДНЫМ ДЕСНЕВЫМ ТРАНСПЛАНТАТОМ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ . . . . . 144

Тарасенко С. В., Калинин С. А., Абросимов Д. С.

УСТРАНЕНИЕ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ IV КЛАССА ПО МИЛЛЕРУ ОДНОМОМЕНТНО С ВОСПОЛНЕНИЕМ ОБЪЕМА УТРАЧЕННОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ В ОБЛАСТИ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ . . . . . 150

Чеканова А. А., Сельский Н. Е.

## СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ПРОФИЛАКТИКА И ОРТОДОНТИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СОСТОЯНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ С ОФФАННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА ФОНЕ НАРУШЕНИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА . . . . . 155

Алексеева И. А., Киселевникова Л. П., Островская И. Г., Алямовский В. В.

ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕПЛЕННОЙ ГУВЫ И НЕБА В РЕГИОНЕ С ЗОКОТИСКАНТАМИ . . . . . 161

Чуйкин О. С., Тополинский О. З., Каримов Д. О., Каримов Д. Д., Кучук К. Н.

## ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ И ЦИФРОВАЯ СТОМАТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

БИОНИЧЕСКОЕ УХО — НОВАЯ СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С СИМКРОТИЕЙ . . . . . 168

Арутюнов С. Д., Асташина Н. Б., Еловиков А. М., Южаков А. А., Безукладников И. И.,

Байдаров А. А., Валиахметова К. Р., Майорова Л. В.

КОРРЕЛЯЦИЯ ЗД-ОДОНТО- И ЗД-БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИРТУАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ И ЗД-ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОККЛЮЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ЗУБНЫХ ДУГ В ПЕРИОД ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ . . . . . 175

Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Лапина Н. В., Григоренко П. А., Мрикаева М. Р., Картон Е. А., Зарецкая Э. Г.

## ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРАЖДАНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС) . . . . . 183

Бордачёва А. А., Гильманова Н. С., Михайлова М. В.

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ О ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТАХ . . . . . 190

Ханов И. А., Соболева Л. А.

**Founder of the magazine: Galina Ivanovna 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.

The journal is registered by the Russian Federal Surveillance Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection.

The certificate of registration is ПИ № ФС77-77640  
dated January 29.01.2020.

ISSN 2077-7566

Actual problems in dentistry is included in the Scientific Electronic Library and the system of the Russian Scientific Citation Index (RSCI). 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 ПП998

**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](http://www.dental-press.ru)

Passed for printing on 31.01.2025

Print size 60x84% 22.55 conventional printed sheets. Coated paper.  
The edition of 1600 copies.

**Printed in LAYER PRINT**

Sverdlova, 26, Podolsk, Moscow

**Tel.:** +7 (495) 212-91-99, +7(926) 204-49-31,

**E-mail:** [info@book-expert.ru](mailto:info@book-expert.ru)

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](http://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**

THE EVOLUTION OF VISUALIZATION ENHANCEMENT TECHNOLOGIES IN PERIODONTOLGY AND ORAL IMPLANTOLOGY. A SYSTEMATIC REVIEW . . . . .	5
Asilfarid A.	
ASSESSMENT OF COMPLEX OSTEOPATHIC AND ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH NARROWED UPPER JAW . . . . .	12
Vasilyeva M.B.	
MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN DENTISTRY FOR IDENTIFICATION OF PERSONALITY (A REVIEW) . . . . .	19
Verkhovskiy A.E., Apresyan S.V., Stepanov A.G.	
MODERN METHODS OF CHRONIC PERIODONTITIS TREATMENT . . . . .	28
Gerasimova L.P., Kamilov F.H., Ibragimova I.F., Usmanova I.N., Shaimardanov T.N., Bakulin K.A.	
PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF ACUTE PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION . . . . .	40
Grachev D. A., Ksembaev S. S., Agatieveva E. A., Mubarakova L. N.	
PARAMETERS OF INTACT PERIODONTIUM THAT ARE DETECTED BY CLINICAL, FUNCTIONAL, AND RADIOLOGICAL METHODS OF INVESTIGATION . . . . .	46
Repinina S.I., Zhang Zh., Sivodanova A.M., Ibrahimova A.Q., Ostovar A., Kardosh A.V., Bikmulina P.Yu., Sologova D.I., Repin I.S., Timashev P.S., Tarasenko S.V.	
ADVANTAGES OF USING EXTRACELLULAR MATRIX GEL AND HYALURONIC ACID GEL IN THE CONTEXT OF PERIODONTITIS TREATMENT . . . . .	55
Risovannaya O.N., Andreasyan T.Sh.	
PROSPECTS FOR THE USE OF HYDROLATES IN DENTAL PRACTICE . . . . .	60
Filimonova O.I., Shishkova Y.S., Vereshchagin A.S.	
DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY: A LITERATURE REVIEW . . . . .	65
Chuykin S.V., Yakupova K.I., Akat'yeva G.G., Kuchuk K.N., Dumeev R.M., Makusheva N.V., Chuykin O.S., Aflakhanova G.R., Egorova E.G.	

**THERAPEUTIC DENTISTRY / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

ROMAN-FUORESCENCE CHARACTERISTIC OF THE SURFACE OF DENTAL HARD TISSUES DEPENDING ON THE DURATION OF ORAL HYGIENE IN PATIENTS RECEIVING RADIATION THERAPY . . . . .	72
Belyakov G.I., Nurieva N.S.	
MEANS OF INDIVIDUAL (HOME) TEETH CLEANING – INCREASED TEETH SENSITIVITY, COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS (IN VITRO) . . . . .	78
Melenberg T.V., Titova O.Yu., Burov A.I., Shumsky A.V., Fedorova F.M., Trunina L.P., Pivovarova K.V.	
APPROACH TO THE PROBLEM OF DENTAL HYPERESTHESIA CAUSED BY THE USE OF ABRASIVE TOOTHPASTES . . . . .	83
Myasoedova K.A., Krajinov S.V., Popova A.N., Firsova I.V., Kornilov G.V., Korobejnikova L.V., Vasenev E.E.	
ASSESSMENT OF DENTAL PULP REGENERATIVE POTENTIAL AS THE MOST IMPORTANT ELEMENT OF PREVENTIVE ENDODONTICS PRINCIPLES REALIZATION . . . . .	89
Myasoedova K.A., Firsova I.V., Krajinov S.V., Popova A.N., Yakovlev A.T., Alekhanova I.F., Trigolos N.N.	
CYTOKINE PROFILE OF ORAL FLUID IN PATIENTS WITH DYSPLASTIC PHENOTYPE . . . . .	97
Nagaeva M.O.	
PREDICTING THE DEGREE OF SUSCEPTIBILITY OF TEETH TO EXTERNAL STIMULI AFTER THE BLEACHING PROCEDURE . . . . .	102
Shumsky A.V., Melenberg T.V., Titova O.Yu., Solodchenkova Yu.V., Levina N.M., Jalad Ja., Burov A.I.	

**PERIODONTAL DISEASES / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

ASSESSMENT OF ADHERENCE TO ORAL PROPHYLAXIS IN WOMEN WITH CHRONICLE PERIODONTITIS AND REDUCED MINERAL BONE DENSITY . . . . .	107
Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Zhegalina N.M., Dorokhina K.R.	
APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CLINICAL PERIODONTOLOGY: COMPREHENSIVE EXAMINATION OF PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES . . . . .	113
Svetlakova E.N., Lyogikh A.V., Nerseyeva P.M., Brusnitsyna E.V., Zakirov T.V., Ioshenko E.S., Klevakin A.Yu., Ivashov A.S., Grigoreva P.V.	
THE PREVENTIVE EFFICIENCY STUDY OF THE ORAL HYGIENE MOUTHWASH PRODUCTS . . . . .	121
Ulitovskiy S.B., Sadovski V.V., Kalinina O.V., Bajkuatov A.M.	

**SURGICAL DENTISTRY AND IMPLANTOLOGY / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

"YELLOW NAIL" SYNDROME IN PATIENTS WITH TITANIUM IMPLANTS AS A RESULT OF TITANIUM ION ACCUMULATION IN THE BODY AND ITS OUTCOMES . . . . .	128
Dovgerd A.A., Sivolapov K.A.	
ANALYSIS OF THE EXPERIMENTAL USE OF CUSTOMIZED IMPLANTS FROM CARBON-CARBON COMPOSITE IN REPLACING DEFECTS OF THE LOWER JAW . . . . .	134
Rapekta S.I., Astashina N.B., Loginova N.P., Sletov A.A., Tursukova O.S., Kibanova V.E.	
EVALUATION OF THE USE OF MATERIALS BASED ON OCTACALCIUM PHOSPHATE IN SOCKET AUGMENTATION SURGERY ACCORDING TO HISTOLOGICAL DATA. CLINICAL CASE . . . . .	139
Tarasenko S.V., Gor I.A., Diachkova E.Yu., Kazaryan A.A.	
VESTIBULOPLASTY WITH FREE GINGIVAL GRAFT IN THE AREA OF DENTAL IMPLANTS USING LASER TECHNOLOGIES . . . . .	144
Tarasenko S.V., Kalinin S.A., Abrosimov D.S.	
ELIMINATION OF CLASS IV GINGIVAL RECESION ACCORDING TO MILLER SIMULTANEOUSLY WITH RESTORATION OF THE VOLUME OF LOST BONE TISSUE IN THE AREA OF GINGIVAL RECESION . . . . .	150
Chekanova A.A., Selsky N.E.	

**PEDIATRIC DENTISTRY, PROPHYLAXIS AND ORTHODONTICS / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

ASSESSMENT OF SOME PARAMETERS OF THE DENTAL STATUS AND THE STATE OF THE ORAL IMMUNE SYSTEM IN CHILDREN WITH ORPHAN DISEASES AGAINST THE BACKGROUND OF IMPAIRED PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM . . . . .	155
Alekseeva I.A., Kiselnikova L.P., Ostrovskaya I.G., Alyamovsky V.V.	
DNA DAMAGE IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE IN A REGION WITH ECOTOXICANTS . . . . .	161
Chuykin O.S., Topolnitsky O.Z., Karimov D.O., Karimov D.D., Kuchuk K.N.	

**ORTHOPEDIC AND DIGITAL DENTISTRY / ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

BIONIC EAR AS A NEW SYSTEM FOR REHABILITATION OF PATIENTS WITH MICROTIA . . . . .	168
Arutyunov S.D., Elovikov A.M., Yuzhakov A.A., Bezukladnikov I.I., Bairdarov A.A., Valiakhmetova K.R., Astashina N.B.	
CORRELATION OF 3D ODONTO AND 3D BIOMETRIC PARAMETERS OF VIRTUAL DYNAMIC MODELS OF JAWS AND 3D DYNAMIC PARAMETERS OF OCCLUSION IN PATIENTS WITH ABNORMAL FORMS OF DENTAL ARCHES IN THE PERIOD OF PERMANENT TEETH . . . . .	175
Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Lapina N.V., Grigorenko P.A., Mrikaeva M.R., Karton E.A., Zaretskaya E.G.	

**CHALLENGES OF ORGANIZING DENTAL CARE**

ASSESSMENT OF THE AVAILABILITY OF DENTAL CARE TO CITIZENS OF THE RUSSIAN FEDERATION (SOCIOLOGICAL SURVEY) . . . . .	183
Bordacheva A.A., Gilmanova N.S., Mikhailova M.V.	
DENTISTS' AWARENESS OF HIV-POSITIVE PATIENTS . . . . .	190
Khanov I.A., Soboleva L.A.	

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-5-11

УДК: 616.314-089

## **ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЛУЧШЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ И ИМПЛАНТОЛОГИИ ПОЛОСТИ РТА. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР**

**Асилфарид А.**

*Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия*

### **Аннотация**

«Вы можете хорошо выполнять то, что видите, если можете хорошо видеть то, что делаете» — эта пословица отлично описывает, почему нам необходимо изучать и применять методы увеличения в пародонтологии и имплантологии. В связи с быстрым развитием и применением инструментов и методов увеличения, а также большим объемом и разнообразием исследований, опубликованных за последние два десятилетия, цель заключалась в том, чтобы систематизировать и всесторонне представить результаты этих исследований. Была рассмотрена история развития применения методов увеличения в пародонтологии и имплантологии. Статьи из баз PubMed, Scopus и Google Scholar отбирались с использованием ключевых слов. На первом этапе исключались нерелевантные исследования по названию и аннотации, затем проводился анализ полных текстов. Качество работ оценивалось по контрольному списку CASP, и исследования с низким качеством исключались из анализа.

Кроме того, были рассмотрены связанные с микрохирургией инструменты и оборудование, а также минимально инвазивная хирургия, которая является важным направлением в современной стоматологии. Использование увеличения в пародонтологии и имплантологии обеспечивает такие преимущества, как повышение точности, увеличение срока службы зубов после лечения, профилактика заболеваний опорно-двигательного аппарата, пассивное закрытие ран, снижение травматичности и улучшение результатов лечения. Однако существуют и недостатки, такие как необходимость специализированного обучения и высокая стоимость.

С учетом результатов исследований за последние два десятилетия и значительного прогресса в применении технологий увеличения в различных стоматологических процедурах, можно утверждать, что развитие и интеграция увеличительных инструментов и минимально инвазивных методов лечения представляет собой важную тенденцию для дальнейшего улучшения стоматологического лечения в будущем. В связи с этим представляется, что будущее стоматологии невозможно без применения технологий увеличения.

**Ключевые слова:** *увеличение, имплантология, пародонтология, минимально инвазивная хирургия, микрохирургия, микроскоп, лупа*

**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**

**Алиреза АСИЛФАРИД** ORCID ID 0009-0003-2747-3430

*студент третьего курса, Казанский федеральный университет, г. Казань, Россия*

*Asilfarid.alireza@gmail.com*

**Адрес для переписки: Алиреза АСИЛФАРИД**

*420104, г. Казань, ул. Рихарда Зорге, д. 28*

*+7 (982) 7564278*

*Asilfarid.alireza@gmail.com*

**Образец цитирования:**

*Асилфарид А.*

**ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ УЛУЧШЕНИЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ В ПАРОДОНТОЛОГИИ И ИМПЛАНТОЛОГИИ**

**ПОЛОСТИ РТА. СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР.** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 5-11.

© Асилфарид А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-5-11

Поступила 23.12.2024. Принята к печати 21.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-5-11

## THE EVOLUTION OF VISUALIZATION ENHANCEMENT TECHNOLOGIES IN PERIODONTOLOGY AND ORAL IMPLANTOLOGY. A SYSTEMATIC REVIEW

Asilfarid A.

Kazan Federal University, Kazan, Russia

### Annotation

“You can perform well what you see clearly if you can see well what you are doing” — this proverb perfectly explains why it is essential to study and apply magnification techniques in periodontology and implantology. With the rapid advancement and application of magnification tools and techniques, along with the extensive volume and diversity of research published in the last two decades, our goal was to systematize and comprehensively present the findings of these studies. We reviewed the historical development of the application of magnification methods in periodontology and implantology. Articles from databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar were selected using specific keywords related to the field. In the initial stage, irrelevant studies were excluded based on their titles and abstracts. Subsequently, full texts of the remaining articles were analyzed. The quality of the studies was assessed using the Critical Appraisal Skills Programme (CASP) checklist, and those deemed to be of low quality were excluded from further analysis. This systematic approach ensured that only high-quality research was included, thereby enhancing the reliability and validity of the final conclusions drawn.

Additionally, we examined microsurgery, its related instruments and equipment, as well as minimally invasive surgery, which are significant trends in modern dentistry. The use of magnification in periodontology and implantology offers advantages such as improved precision, extended tooth longevity after treatment, prevention of musculoskeletal disorders, passive wound closure, reduced tissue trauma, and enhanced treatment outcomes. However, there are drawbacks, including the need for specialized training and high costs.

Considering the results of research over the past two decades and the significant progress in the application of magnification technologies in various dental procedures, it can be stated that the development and integration of magnification tools and minimally invasive treatment methods represent an important trend for further improving dental care in the future. In this regard, it appears that the future of dentistry will be impossible without the use of magnification technologies.

**Keywords:** magnification, implantology, periodontology, minimally invasive surgery, microsurgery, microscope, loupe

The authors declare no conflict of interest.

Alireza ASILFARID ORCID ID 0009-0003-2747-3430

3<sup>rd</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Kazan Federal University, Kazan, Russia

Asilfarid.alireza@gmail.com

**Correspondence address:** Alireza ASILFARID

Rikharda Zorge Str. 28, Apt. 80, Kazan, Russia 420104

+7 (982) 7564278

Asilfarid.alireza@gmail.com

**For citation:**

Asilfarid A.

THE EVOLUTION OF VISUALIZATION ENHANCEMENT TECHNOLOGIES IN PERIODONTOLOGY AND ORAL IMPLANTOLOGY. A SYSTEMATIC REVIEW. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 5-11. (In Russ.)

© Asilfarid A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-5-11

Received 23.12.2024. Accepted 21.01.2025

## Введение

«Лучший показатель долгосрочного сохранения зубов — это объем здоровых естественных зубных тканей, который остается после того, как мы закончим лечение зуба», — сказал Дэвид Кларк, основатель Академии стоматологической микроскопии и один из пионеров стоматологической микроскопии [11]. Одним из последствий технологического прогресса в современной стоматологии является применение и расширение методов минимально инвазивного лечения, таких как микрохирургия с увеличением. Эти методы используются в различных областях стоматологии, включая пародонтологию и имплантологию, что позволяет проводить лечение с минимальным повреждением тканей [12, 23, 28].

Гисберг продемонстрировал, что уровень успеха стоматологических процедур напрямую связан с увеличением и остротой зрения. Более того, как в хирургической, так и в нехирургической пародонтологической терапии, особенно в пародонтопластических операциях и имплантации, уровень успеха лечения значительно повысился [2, 3, 14].

За последние два десятилетия обширные исследования привели к достижениям в расширении использования увеличения в стоматологии, включая производство новых инструментов увеличения, таких как ОРМИ и луны.

Ведется внедрение новых методов для лечения с увеличением и разработка специализированных микрохирургических инструментов. Учитывая обилие исследований и результатов, опубликованных в различных разрозненных статьях и источниках, доступ ко всем исследованиям и результатам может быть трудоемким для исследователей и студентов, что способно привести к задержкам и информационным пробелам в будущих исследовательских процессах. Поэтому в этой статье мы собрали, сравнили и классифицировали результаты исследований за последние два десятилетия, чтобы сделать всю информацию доступной в структурированном и сравнительном формате.

## История

Чтобы уделить больше внимания стабильности раны и кровяного сгустка, а также первичному закрытию

раны для защиты кровяного сгустка, Кортеллини и Тонетти предложили в 2007 году минимально инвазивную хирургическую технику (MIST). Кортеллини и Тонетти позже усовершенствовали ее, включив концепцию предоставления пространства для регенерации с модифицированной минимально инвазивной хирургической техникой (M-MIST, Кортеллини и Тонетти, 2009) [28, 30, 29].

## Материалы и методы

Статьи были найдены в базах данных PubMed, Scopus и Google Scholar. Основными ключевыми словами были *увеличение, имплантология, периодонтика, MIS, микрохирургия, микроскоп, луна*, и для каждой базы данных использовалась своя стратегия поиска. На первом этапе все найденные статьи были отсеяны по названию и аннотации для удаления нерелевантных исследований. Затем были прочитаны полные тексты статей, и, при необходимости, получена консультация экспертов.

На втором этапе была проведена оценка качества исследований с использованием контрольного списка CASP для количественных и качественных исследований. Каждое исследование оценивалось по точности методологии и соблюдению принципов исследования, и работы низкого качества были исключены из окончательного анализа.

## Терминология

**Минимально инвазивная хирургия** — это хирургическая техника, которая минимизирует травму тканей, что приводит к стабильности кровяного сгустка в ране за счет поддержания критического кровоснабжения и, следовательно, уменьшает постоперационную атрофию с течением времени [27].

**Микрохирургия** — это хирургическая техника, которая выполняется под увеличением, обеспечивающим инструментами увеличения, она была широко определена Дэниелом Р.К. [25].

Увеличение, освещение и инструменты называются **микрохирургической триадой** (Белчер и др., 2001). Без одного из них микрохирургия невозможна [31].

## Освещение

Освещение достигается с помощью коаксиального волокна, которое создает регулируемое, яркое, равномерно освещенное, без теней круглое пятно света, параллельное оптической оси просмотра. Технология оптики улучшила метод фокусировки света на определенных участках и является стандартной функцией хирургического операционного микроскопа [2, 3].

## Инструменты

Микрохирургические инструменты, предназначенные для точности, должны быть тяжелыми сверху, иметь круглое сечение и длину около 18 см. Более короткие инструменты с прямоугольным поперечным

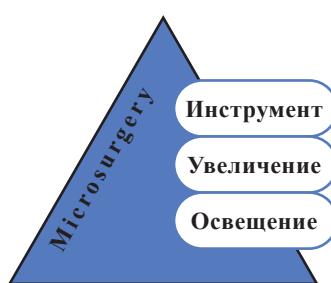


Рис. 1. Микрохирургическая триада  
Fig. 1. Triad of microsurgery

сечением не позволяют точную манипуляцию и не идеальны для микрохирургии. Инструменты должны весить 15–20 г, чтобы избежать усталости рук. Титановые инструменты, хотя и прочные и легкие, дороги и склонны к деформации, если с ними обращаться неаккуратно. Правильная стерилизация и транспортировка имеют решающее значение для поддержания целостности инструмента. Держатели игл должны иметь подходящий рабочий замок, который не превышает силу блокировки 50 г (0,5 Н), так как низкие силы блокировки уменьшают точность, а высокие — вызывают трепет. Следует соблюдать осторожность во время процедур стерилизации и транспортировки, чтобы не допустить соприкосновения кончиков инструментов друг с другом. Для минимизации травмы тканей предпочтительны самые острые иглы, иглы-шпатели (длиной 6,6 мм с кривизной 140°) с микронаконечниками или иглы обратного резания сточными наконечниками. Для микрохирургических пародонтологических процедур обычно используются круглые иглы 3/8 дюйма. Что касается длины иглы, иглы длиной 13–15 мм считаются достаточными для папиллярных швов в задних областях, 10–12 мм — в передней области, а иглы длиной 5–8 мм подходят для аппроксимации вертикальных разрезов.

Большинство микрохирургических пародонтологических швов выполняется швами размером от 6-0 до 9-0. Швы под увеличением выполняются с использованием точных техник, таких как перпендикулярный вход и выход иглы на равном расстоянии, с размером укуса в 1,5 раза больше толщины ткани. Узловое завязывание выполняется с помощью микроскопа, при этом доминирующая рука держит микрохирургический держатель иглы, а недоминирующая — тканевой пинцет. Эти методы позволяют закрыть рану с минимальным мертвым пространством и соответствующим натяжением [2, 3, 24].

Несмотря на то, что существует большое разнообразие микрохирургических консолей, специально разработанных для пародонтологической терапии, их можно широко классифицировать на следующие подгруппы [2, 3, 20].

#### Набор для микрохирургии:

- Ножи
- Ретракторы
- Микроножницы
- Микродержатели игл
- Микропинцеты
- Зажимные щипцы
- Микроскальпель
- Другие (шовные материалы и иглы) (рис. 2)

#### Система увеличения

С момента введения увеличения в стоматологию Афотелером Йоко произошли значительные достижения в инструментах и методах увеличения. Ранее использовались такие устройства, как эндоскопы,

увеличительные очки и внутроротовые камеры [16]. Однако сегодня наиболее часто используются хирургические микроскопы и увеличительные лупы [3]. Микроскопы обеспечивают увеличение от 4x до 25x, в то время как лупы, как правило, обеспечивают увеличение от 2,5x до 6x.

#### • Лупы

Лупы, основной инструмент увеличения, используемый в стоматологии сегодня, были впервые введены в медицину Саэмшичем в 1876 году. Эти устройства состоят из двух монокулярных микроскопов с боковыми линзами, расположенными под углом для фокусировки на объекте, создающими увеличенное изображение со стереоскопическими качествами. Лупы доступны с увеличением от 1,5 до 10. Для большинства пародонтологических процедур лупы 4–5 обеспечивают повышенную остроту зрения с эффективным сочетанием увеличения, размера поля зрения и глубины резкости поля.

#### Существует три типа луп:

**Простые лупы** — это основные увеличительные стекла, которые используют пару одиночных менисковых линз с только двумя преломляющими поверхностями. Их увеличение можно сделать несколько больше, увеличив диаметр и толщину линзы, но они становятся непрактичными для увеличений более 1,5x из-за ограничений по размеру и весу. Эти лупы также склонны к сферической и хроматической аберрации и могут искажать форму и цвет видимых объектов.

**Составные лупы** состоят из нескольких линз с воздушными промежутками, которые повышают увеличение и преломляющую способность, сохранив при этом подходящее рабочее расстояние. Эти лупы могут быть адаптированы к конкретным клиническим потребностям без значительного увеличения объема. Дизайн минимизирует хроматическую аберрацию, что делает их популярными среди стоматологов. Они обычно монтируются на очках или интегрируются в них.

**Призматические лупы (или широкоголовые лупы)** являются наиболее продвинутым типом луп, использующим призмы Шмидта или крыши для расширения светового пути за счет зеркальных отражений. Эта конструкция укорачивает ствол лупы, одновременно предлагая превосходное увеличение, большую глубину резкости поля, более длительные рабочие расстояния и более широкое поле зрения по сравнению с другими лупами. Для увеличений 3,0x или



Рис. 2. Набор для микрохирургии  
Fig. 2. Instruments for Microsurgery

выше дополнительный вес делает лупы с головным креплением более удобными и стабильными, чем прикрепленные к очкам [12, 20, 22]. Использование луп в клинических исследованиях и оценках показало различные преимущества и недостатки. Преимущества включают сокращение продолжительности процесса лечения, улучшение качества подготовки дентина, точную настройку глубины подготовки, повышение успешности лечения, улучшение ортодонтического лечения, повышение успеха эндодонтического лечения, повышение удовлетворенности и комфорта пациентов, снижение боли и дискомфорта во время и после лечения, минимизацию травмирования тканей, мышечно-скелетных расстройств, эргономику [7, 17].

Таблица

**Сравнение луп и операционных микроскопов**  
*Table. Comparison of Loupes and Surgical Microscopes*

	Микроскопы	Лупы
Диапазон увеличения	Обеспечивают увеличение от 3х до 20х или более, в зависимости от бренда и модели	Предлагают ограниченное увеличение по сравнению с микроскопами
Оптическая система	Имеют более сложную, тяжелую и дорогую оптическую систему, но это позволяет оптимизировать увеличение для каждой стоматологической процедуры	Более легкие, но могут потребовать несколько пар для разных увеличений, что может нарушить рабочий процесс и эргономику
Поле зрения и глубина резкости	Более высокое увеличение приводит к меньшему полю зрения и глубине резкости. Рекомендуется использовать наименьшее эффективное увеличение для лучшего контроля	Обеспечивают менее точное зрение при высоких увеличениях по сравнению с микроскопами
Освещение	Оснащены мощными ксеноновыми лампами, которые автоматически регулируют интенсивность в зависимости от увеличения, обеспечивая постоянное освещение без теней	Добавление света увеличивает вес и стоимость, а интенсивность должна регулироваться стоматологом вручную, что менее удобно
Эргономика и рабочий процесс	Лучшая эргономика, так как увеличение можно регулировать во время процедуры, уменьшая необходимость переключения инструментов	Могут прерывать рабочий процесс, если для разных этапов лечения требуются разные пары

### • Микроскоп

Стоматологические микроскопы обеспечивают значительно более высокое увеличение и оптическую точность по сравнению со стоматологическими лупами. Используя галилееву оптику и бинокль с нейтрализующими призмами, они создают параллельную оптическую ось, обеспечивая стереоскопическое зрение без напряжения глаз. Эти микроскопы дают отличную глубину резкости поля и поле зрения. Они включают такие компоненты, как регуляторы увеличения, линзы, источник света для освещения рабочей области, бинокулярные трубы и окуляры. Их можно монтировать на стене или на потолке. Микроскопы с более высоким увеличением, как правило, предпочтительнее, поскольку они упрощают стоматологические процедуры, повышая точность и улучшая микромоторные рефлексы. Это особенно важно при микроинвазивных процедурах. Чтобы сохранить контроль, более крупные суставы стоматолога, такие как локоть и плечо, должны оставаться стабильными на стуле. Исследования показывают, что стоматологи, работающие без увеличения, склонны делать больше ненужных движений.

Однако при использовании 20-кратного увеличения эти движения сокращаются до 10–20 микрон. Одним из ключевых преимуществ использования микроскопа является возможность регулировки увеличения во время процедуры, что позволяет стоматологу достичь оптимального уровня для лечения. Кроме того, встроенный источник света улучшает видимость, освещая операционное поле, обеспечивая четкий обзор без теней [7, 11–13, 19, 22, 23, 27].

### Эргономические преимущества

Микроскопы, благодаря своей статической конструкции, снижают необходимость частой корректировки положения стоматолога или пациента, способствуя лучшей эргономике. Стоматологи могут сохранять прямую осанку во время работы, избегая неестественных искривлений позвоночника, что важно, учитывая высокую распространенность болей в спине в этой профессии. В отличие от луп, которые используют сходящуюся оптику, микроскопы используют параллельную оптику, выровненную с визуальной осью на бесконечности, что снижает нагрузку на глаза даже при высоких увеличениях. Это помогает предотвратить усталость глаз или головную боль, позволяя стоматологам оставаться расслабленными и ощущать комфорт в течение всего дня [4, 5].

### Фото- и видеодокументация

Еще одним преимуществом стоматологических микроскопов является возможность захвата фото- и видеодокументации во время процедур. Многие микроскопы могут быть оснащены стандартными или высококачественными камерами, позволяющими стоматологам делать снимки без прерывания рабочего процесса. Эта функция очень ценна для общения с пациентами, техниками и коллегами и становится

все более важной в современной стоматологической практике.

## Результаты и обсуждение

Использование увеличения и микрохирургических методов предлагает множество преимуществ, которые можно рассматривать с различных точек зрения:

### С точки зрения пациента:

- **Увеличение продолжительности жизни зубов:** постоперационная продолжительность жизни зубов улучшается по сравнению с процедурами, проведенными без увеличения, за счет уменьшения повреждения тканей и сохранения максимального количества здоровой ткани [11, 19].
- **Уменьшение кровотечения и боли во время операции:** меньшее операционное поле и размер разреза, а также уменьшение повреждения тканей и артерий снижают необходимость оттягивания десен, приводят к меньшему кровотечению и боли во время процедуры [11, 19].
- **Использование микрошвов** уменьшает вероятность травмы [11, 22].
- **Предотвращение и уменьшение болезненной и воспалительной стадии заживления ран:** ускоренное заживление и сокращение продолжительности болезненной и воспалительной стадии этого процесса [11, 19, 22].
- **Устранение и уменьшение мертвого пространства по краю раны.** Минимизация и сокращение стадии образования новой ткани, необходимой для заполнения хирургических пустот [11, 12, 19, 22].
- **Повышенная точность и документация:** увеличение позволяет более точно проводить осмотр и дает возможность пациентам наблюдать тонкие изменения, поддерживаемые документацией этапов лечения и результатов [3].
- **Более легкое принятие процесса лечения:** пациенты с большей вероятностью принимают процесс лечения из-за повышенной предсказуемости и точности этого метода [19].
- **Одновременное наблюдение за процессом лечения:** с согласия врача пациенты могут наблюдать за процессом лечения в режиме реального времени на экране дисплея.

### С точки зрения стоматолога и ассистента:

- **Улучшенная острота зрения и поле зрения** напрямую способствуют лучшему выполнению лечения и его результатам [2, 3, 5, 8, 11, 13, 19, 22].
- **Снижение дискомфорта и жалоб пациентов:** минимально инвазивный характер процедур приводит к меньшему дискомфорту и меньшему количеству жалоб пациентов во время и после лечения [19].

- **Предотвращение мускулоскелетных расстройств:** стоматологи часто пытаются улучшить свой обзор, наклоняя голову, шею и спину ближе к операционному полю, что нарушает эргономичную позу. Недавние исследования показали, что мускулоскелетные расстройства, особенно в области шеи и верхней части спины, наблюдаются у 78% стоматологов. Использование инструментов увеличения, прежде всего микроскопов, является высокоэффективным способом предотвращения этих расстройств и поддержания правильной эргономики как для стоматолога, так и для ассистента [5, 7, 8, 26].
- **Улучшенные хирургические навыки и качество:** улучшенные клинические моторные навыки приводят к более плавным движениям рук, достигаемым с большей точностью и меньшей трепетом [3, 19, 22].
- **Снижение травмы тканей** [2, 3, 20, 22, 31].
- **Пассивное закрытие раны:** увеличение помогает достичь более пассивного закрытия раны [2, 3, 7, 8, 20, 22].
- **Управление пресбиопией:** пресбиопия, возрастное состояние у взрослых, ослабляющее аккомодацию и чувствительность хрусталика, может быть эффективно управляема и компенсирована с помощью инструментов увеличения, таких как микроскопы и лупы [7, 22, 19].
- **Повышенное участие ассистента:** использование инструментов увеличения, таких как микроскопы, повышает вовлеченность ассистента [8].
- **Улучшенная фокусировка и регулировка интенсивности света:** инструменты увеличения значительно улучшают видимость для стоматолога и ассистента и способствуют лучшему ведению документации для объяснения и обоснования лечения пациенту [2].
- **Сокращение времени на финальную коррекцию окклюзии:** использование микроскопа или лупы во время процесса наращивания окклюзионных поверхностей позволяет минимизировать количество избыточного материала, нанесенного на эти поверхности. Этот подход, в свою очередь, сокращает время, необходимое для адаптации окклюзии [8].

## Заключение

Можно утверждать, что будущее современной стоматологии станет не только свидетелем значительных разработок в области технологий и инструментов увеличения, но и окажется немыслимым без их использования.

## Литература/References

1. Hamoun S., Sara A., Pramiti S., Prerana D., Paolo N., Seyed H.R., et al. Microsurgery in periodontics and oral implantology: a systematic review of current clinical applications and outcomes. *Evidence-Based Dentistry*. 2024;25(4):211-212. <https://doi.org/10.1038/s41432-024-01024-4>
2. Vibha C., Savita S. Periodontal Microsurgery - A Review. *Journal of Advanced Research in Dental & Oral Health*. 2023; 8(1&2):1-5. <http://dx.doi.org/10.24321/2456.141X.202301>
3. Dhir R., Jayasheela M., Triveni M.G., Shetru M. Periodontal Microsurgery: A Boon for Precision. *Annals of Dental Sciences*. 2022;1:611. <https://doi.org/10.55085/ads.2022.611>
4. Palombo D., Sicilia A., Sanz M. Implant surgery supported by the use of the microscope: critical analysis and practical application. *Perio Clínica*. 2022;02:31-46. <https://perioclinica.com/en/clinical-cases/implant-surgery-supported-by-the-use-of-the-microscope-critical-analysis-and-practical-application/>
5. Kaur H., Pant V.A., Gupta V. Magnification in Dental Ergonomics A Comprehensive Review. *Advances in Bioscience and Clinical Medicine*. 2022;10(1):21-25. <http://dx.doi.org/10.7575/aiac.abcmed.v10n.1p.21>
6. Verma P., Sharma H., Tripathi P., Mehrotra S., Gaind S., Khatri M. Periodontal Microsurgery: Magnification and Beyond. *International Journal of Applied Dental Sciences*. 2022;8(1):535-538. <http://dx.doi.org/10.22271/oral.2022.v8.i1h.1474>
7. Aldosari M.A. Dental Magnification Loupes: An Update of the Evidence. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 2021;22(3):310-315.
8. Bud M., Jitaru S., Lucaciu O., Korkut B., Dumitrascu-Tinis L., Ionescu C., et al. The Advantages of the Dental Operative Microscope in Restorative Dentistry. *Medicine and Pharmacy Reports*. 2020;94(1):22-27. <https://doi.org/10.15386/mpr-1662>
9. Shetty S., Vanasi M., Mathew M.R., Nishith R.K., Ballal S., Shashidhar K. Periodontal Microsurgery - A Review. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*. 2020;5(11):774-777. <https://bit.ly/3g7uiyu>
10. Reinhardt J.W., Romine J.J., Xu Z. Factors Contributing to Student Satisfaction with Dental Loupes and Headlights. *European journal of dental education*. 2020;24(2):266-271. <https://doi.org/10.1111/eje.12493>
11. Reshma A., Rashmi L., Sagar S., Sneha A., Deepak S., Ketaki U. Microsurgery in Periodontics: A Review. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. 2019; 7(6):41-47. <https://doi.org/10.21276/jamdsr>
12. Balakrishnan A., Arunachalam L.T., Sudhakar U. Minimally Invasive Surgery in Periodontics - A Review. *IP International Journal of Periodontology and Implantology*. 2019;4(4):130-137. <http://dx.doi.org/10.18231/j.ijpi.2019.028>
13. Hristov K., Mitova N., Gateva N. Magnification Tools in Dental Clinical Practice- Review. *Problems of Dental Medicine*. 2019;45(1):39-43. [https://www.fdm.mu-sofia.bg/media/filer\\_public/67/5c/675cb7a4-de69-4b17-9d5f-746bb53e5276/broy\\_1-2019-6.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.fdm.mu-sofia.bg/media/filer_public/67/5c/675cb7a4-de69-4b17-9d5f-746bb53e5276/broy_1-2019-6.pdf?utm_source=chatgpt.com)
14. Mohan Kumar P., Jaswitha V., Gautami S.P., Ramesh K.S.V. Applications of Microscope in Periodontal Therapy Role in Magnification Really Matters. *IP International Journal of Periodontology and Implantology*. 2019;4(1):1-5. <https://doi.org/10.18231/j.ijpi.2019.001>
15. Zwicker D.H., Price R.B., Carr L., Li Y.H. Disinfection of Dental Loupes: A Pilot Study. *Journal of the American Dental Association*. 2019;150(8):689-694. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2019.03.008>
16. Low J.F., Dom T.N.M., Baharin S.A. Magnification in Endodontics: A Review of Its Application and Acceptance Among Dental Practitioners. *European Journal of Dentistry*. 2018; 12:610-616. [https://doi.org/10.4103/ejd.ejd\\_248\\_18](https://doi.org/10.4103/ejd.ejd_248_18)
17. Eichenberger M., Biner N., Amato M., Lussi A., Perrin P. Effect of Magnification on the Precision of Tooth Preparation in Dentistry. *Operative dentistry*. 2018;43(5):501-507. <https://doi.org/10.2341/17-169-C>
18. Corbella S., Taschieri S., Cavalli N., Francetti L. Comparative Evaluation of the Use of Magnification Loupes in Supragingival Scaling Procedures. *Journal of investigative and clinical dentistry*. 2018;9(2):e12315. <https://doi.org/10.1111/jicd.12315>
19. Perrin P., Eichenberger M., Neuhaus K.W., Lussi A. Visual Acuity and Magnification Devices in Dentistry. *Swiss dental journal*. 2016;126(3):222-235. <https://doi.org/10.61872/sdj-2016-03-142>
20. Mallikarjun S.A., Devi P.R., Naik A.R., Tiwari S. Magnification in Dental Practice: How Useful Is It? *Journal of Health Research and Reviews*. 2015;2(2):39-44. <https://doi.org/10.4103/2394-2010.160903>
21. Wong A.W., Zhu X., Zhang S., Li S.K., Zhang C., Chu C.H. Treatment Time for Non-Surgical Endodontic Therapy With or Without Magnifying Loupe. *BMC Oral Health*. 2015;15:40. <https://doi.org/10.1186/s12903-015-0025-7>
22. Jain R., Kudva P., Kumar R. Periodontal Microsurgery Magnifying Facts, Maximizing Results. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. 2014;2(3):24-34. <https://jamdsr.com/uploadfiles/6.PeriodontalMicrosurgery-MagnifyingFacts.MaximizingResults.20140928070835.pdf>
23. Deepa D., Mehta D.S., Vidhi M. Periodontal Microsurgery - A Must for Perio-Aesthetics. *Indian Journal of Oral Sciences*. 2014;5(3):103-108. <http://dx.doi.org/10.4103/0976-6944.144505>
24. Sitbon Y., Attathom T. Minimal Intervention Dentistry II: Part 6. Microscope and Microsurgical Techniques in Periodontics. *British dental journal*. 2014;216(9):503-509. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2014.356>
25. Schoeffl H., Lazzeri D., Schnelzer R., Froschauer S.M., Huemer G.M. Optical Magnification Should Be Mandatory for Microsurgery: Scientific Basis and Clinical Data Contributing to Quality Assurance. *Archives of plastic surgery*. 2013;40(2):104-108. <https://doi.org/10.5999/aps.2013.40.2.104>
26. Maggio M.P., Villegas H., Blatz M.B. The Effect of Magnification Loupes on the Performance of Preclinical Dental Students. *Quintessence international*. 2011;42(1):45-55.
27. Shakibaie B. Uses of the Operating Microscope in Minimally Invasive Implantology. *Quintessenz Journal*. 2010;61(3):293-308. [https://drshakibaie.com/wp-content/uploads/2016/12/quintessenz\\_en\\_03\\_2010.pdf%20](https://drshakibaie.com/wp-content/uploads/2016/12/quintessenz_en_03_2010.pdf%20)
28. Cortellini P., Tonetti M.S. Improved Wound Stability With a Modified Minimally Invasive Surgical Technique in the Regenerative Treatment of Isolated Interdental Intrabony Defects. *Journal of clinical periodontology*. 2009;36(2):157-163. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.2008.01352.x>
29. Tamai S. History of Microsurgery. *Plastic and reconstructive surgery*. 2009;124(6 Suppl):e282-e294. <https://doi.org/10.1097/prs.0b013e3181bf825e>
30. Cortellini P., Tonetti M.S. Minimally Invasive Surgical Technique and Enamel Matrix Derivative in Intra-Bony Defects. I: Clinical Outcomes and Morbidity. *Journal of clinical periodontology*. 2007;34(12):1082-1088. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.2007.01144.x>
31. Belcher J.M. A Perspective on Periodontal Microsurgery. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2001;21(2):191-196.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-12-18

УДК 616.31

## ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО И ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С СУЖЕННОЙ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТЬЮ

Васильева М. Б.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Русская высшая школа остеопатической медицины, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> ООО «Центр современной стоматологии», г. Москва, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Распространенность зубочелюстных аномалий является одной из актуальных проблем современной медицины как в России, так и во всем мире. Сужение верхней челюсти — предрасполагающий фактор и причина развития патологий прикуса и коморбидных состояний всего организма, которые существенно влияют на качество жизни, что провоцирует ухудшение стоматологического и общего здоровья населения, нанося медицинский, социальный и экономический ущерб. Применение различных видов ортодонтического аппаратного и хирургического методов лечения также может привести к осложнениям, способным усугубить клиническую ситуацию.

**Цель.** Провести обзор и анализ литературных данных, которые позволили бы обосновать комплексный подход в лечении пациентов с суженной верхней челюстью.

**Материалы и методы.** Поиск литературы проводился в базах данных eLibrary и PubMed по таким ключевым словам, как *суженная верхняя челюсть, Marco Rosa, HAAS, HYRAX, быстрое расширение верхней челюсти, JFO, функциональная ортопедия челюсти.*

**Результаты.** Несмотря на большое количество данных по стандартным методам лечения (ортодонтическое аппаратное и комбинированное хирургико-ортодонтическое), имеется очень мало данных по комплексному остеопато-ортодонтическому лечению. Так, во время ортодонтического лечения асимметричной узкой верхней челюсти возникают серьезные клинические осложнения, такие как сколиоз, дисфункции ВНЧС, остеопатические поражения и шовные дисфункции костей черепа, например, латеральный стрейн и другие нарушения основных паттернов (дыхания, глотания, зрения, слуха, жевания). По-прежнему необходимы дополнительные исследования относительно оценки результатов стабильности каждого подхода.

Нам удалось выявить ряд интересных данных относительно сочетаемости ортодонтической и остеопатической работы при коррекции узкой верхней челюсти, а также осложнений при лечении хирургическими и аппаратными методами.

**Ключевые слова:** сужение верхней челюсти, *Marco Rosa, HAAS, HYRAX, остеопатия, JFO, функциональная ортопедия челюсти*

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Мария Борисовна ВАСИЛЬЕВА ORCID 0000-0002-4483-5275

к.м.н., врач-стоматолог-ортодонт, врач-остеопат, преподаватель Русской высшей школы остеопатической медицины, главный врач стоматологической клиники «Центр современной стоматологии», г. Москва, Россия  
*drvasilyeva003@gmail.com*

Адрес для переписки: Мария Борисовна ВАСИЛЬЕВА

119526, Москва, Россия, проспект Вернадского, 105к (Стоматологическая клиника)

+7 (916) 6879334

*drvasilyeva003@gmail.com*

Образец цитирования:

Васильева М. Б.

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНОГО ОСТЕОПАТИЧЕСКОГО И ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ

С СУЖЕННОЙ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТЬЮ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 12-18.

© Васильева М. Б. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-12-18

Поступила 01.10.2024. Принята к печати 23.11.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-12-18

## ASSESSMENT OF COMPLEX OSTEOPATHIC AND ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH NARROWED UPPER JAW

Vasilyeva M.B.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Russian Higher School of Osteopathic Medicine, Moscow, Russia

<sup>2</sup> Private Dental Clinic "Center of Modern Dentistry", Moscow, Russia

### Annotation

**Relevance.** The prevalence of dental anomalies and are currently one of the urgent problems of modern medicine both in Russia and around the world. Narrowing of the upper jaw is a predisposing factor and the cause of the development of malocclusion and comorbid conditions of the whole body, which significantly affect the quality of life, which contributes to the deterioration of the dental and main health of the population, causing medical, social and economic damage. The use of various types of orthodontic hardware and surgical treatments can also lead to complications that can worsen the clinical situation.

**Goal.** To review and analyze the literature data that would justify an integrated approach in the treatment of patients with a narrowed upper jaw.

**Materials and methods.** The literature was searched in the database eLibrary and PubMed for keywords such as *narrowed upper jaw*, *Marco Rosa*, *HAAS*, *HYRAX*, *Rapid expansion of the upper jaw*, *JFO*, *functional jaw orthopedics*.

**Results.** Despite the large amount of data on standard treatment methods (orthodontic apparatus and combined surgical orthodontic), there is very little data on complex osteopathic orthodontic treatment. As example, during orthodontic treatment of an asymmetric narrow upper jaw, serious clinical complications arise, such as scoliosis, TMJ dysfunctions, osteopathic lesions and suture dysfunctions of the skull bones, for example, lateral strain and other disorders of the basic patterns (breathing, swallowing, vision, hearing, chewing). However, more research is still needed to evaluate the stability results of each approach. We were able to identify a number of interesting data regarding the compatibility of orthodontic and osteopathic work in the correction of a narrow upper jaw, as well as complications in the treatment of a narrowed upper jaw with surgical and hardware methods.

**Keywords:** *narrowed upper jaw*, *Marco Rosa*, *HAAS*, *HYRAX*, *osteopathy*, *JFO*, *functional jaw orthopedics*

The authors declare no conflict of interest.

**Maria B. VASILYEVA** ORCID 0000-0002-4483-5275

PhD in Medical Sciences, Orthodontist, Osteopathic Dentist, Lecturer at the Russian School of Osteopathic Medicine; Chief Physician of the Dental Clinic "Center of Modern Dentistry", Moscow, Russia  
dr.vasilyeva003@gmail.com

**Correspondence address:** Maria B. VASILYEVA

Prospekt Vernadskogo 105k, Moscow, Russia, 119526 (Dental Clinic)  
+7 (916) 6879334  
dr.vasilyeva003@gmail.com

**For citation:**

Vasilyeva M. B.

ASSESSMENT OF COMPLEX OSTEOPATHIC AND ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH NARROWED UPPER JAW. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 12-18. (In Russ.)

© Vasilyeva M.B. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-12-18

Received 01.10.2024. Accepted 23.11.2024

## Актуальность

Распространенность зубочелюстных аномалий в настоящее время является одной из актуальных проблем современной медицины как в России, так и во всем мире. Патологии прикуса существенно влияют на качество жизни, что становится причиной ухудшения стоматологического и общего здоровья населения, нанося медицинский, социальный и экономический ущерб. Наиболее распространенным является поперечное сужение верхней челюсти [1], которое проявляется первично или вторично по отношению к другим нарушениям зубочелюстной системы [1–3]. Также суженную верхнюю челюсть обычно называют термином «поперечная недостаточность верхней челюсти», что характеризует форму средней трети лица и, соответственно, красоту лица [4].

Проблемы вертикальной деформации также сопровождают сужение верхней челюсти, пациенты часто жалуются на отсутствие смыкания или травматическое глубокое смыкание фронтальных зубов. В сагиттальной плоскости основной жалобой является неправильное положение нижней челюсти и подбородка, что может являться следствием нарушения прикуса по II или III скелетному классу. Однако из-за ограниченной видимости боковых областей зубной дуги пациенты гораздо реже обращаются за лечением поперечного сужения верхней челюсти. Тем не менее, как и многие типы неправильного прикуса, поперечное сужение верхней челюсти значительно влияет на функциональную и эстетическую составляющие, например, появляются щечные коридоры при улыбке [5]. Поперечное сужение верхней челюсти — наиболее распространенная аномалия верхней челюсти [6].

Для более полноценной профилактики и лечения зубочелюстных аномалий необходимо оценить окклюзию зубных рядов и конфигурацию лица [7].

Поперечная недостаточность верхней челюсти — это аномалия развития верхней челюсти, которая клинически характеризуется такими осложнениями, как односторонний или двусторонний задний перекрестный прикус, скученность зубов, чрезмерный язычный наклон задних зубов, треугольная зубная дуга, глубокое или «готическое» небо, преобладающий ротовой тип дыхания, дисфункция ВНЧС, ЖКТ, вальгусная патология стоп и многое другое [7].

Однако существует также ряд осложнений ятрогенного характера, например, развитие сколиоза по нисходящему типу. Эти осложнения индуцируются неадекватным лечением различными ортодонтическими аппаратами, в частности аппаратом для небного расширения Marco Rosa, HYRAX, HAAS.

## Методы лечения суженной верхней челюсти

О методах лечения поперечных дефектов верхней челюсти сообщалось еще в середине XIX века, причем одним из таких методов было расщепление срединно-небного шва [8]. Принцип современных подходов к лечению суженной верхней челюсти аналогичен

и представляет собой расщепление срединного небного шва с помощью хирургических и нехирургических методов более современными и эффективными способами [9–11]. Также некоторые стоматологи, стремящиеся с помощью лечения достичь нормализации функций зубочелюстной области, шеи и постуры в целом, используют методы функциональной ортопедии челюстей, принцип ремоделирования челюстных костей, а не давление на периодонт.

Распространенность применения хирургических методов лечения в клинической практике колеблется от 3 до 18% [12, 13]. Для взрослых пациентов с тяжелой поперечной недостаточностью верхней челюсти (сужение более 8 мм) методом выбора лечения зачастую является быстрое расширение верхней челюсти хирургическим путем, которое включает в себя два основных принципа: расширение верхней челюсти с помощью остеотомии, применение микроимплантов и постепенное механическое расширение верхней челюсти с целью разрыва небно-верхнечелюстного шва [14].

Данные литературы показывают, что, несмотря на эффективные хирургические методы коррекции, которые позволяют добиться видимых хороших результатов при лечении выраженного сужения верхней челюсти, существуют риски и осложнения, снижающие результаты проведенного лечения. С другой стороны, с возрастом срединно-небный шов начинает срастаться и становится менее податливым к расширению нехирургическими методами [11]. Поэтому перед планированием лечения в обязательном порядке необходима тщательная диагностика для выбора тактики лечения и оценки показаний. Одним из обязательных методов диагностики является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). Также следует учитывать, что большинство пациентов боятся оперативных вмешательств [15].

На сегодняшний день наиболее распространенными аппаратами для расширения верхней челюсти являются HYRAX и HAAS (у детей чаще всего используют его модификацию — аппарат Marco Rosa).

Разница между этими двумя расширяющими верхнюю челюсть устройствами заключается в том, что HAAS включает в себя небную акриловую опорную пластину, целью присутствия которой является предотвращение опрокидывания зубов, поддерживающих расширяющее устройство, а также любого относительного наклона правой и левой половин верхней челюсти. Последнее вызвано силами сопротивления мягких тканей и костных структур [16].

С одной стороны, отсутствие небной опоры в устройстве HYRAX обеспечивает более легкую и качественную гигиену полости рта. Отсутствие небной опоры также упрощает изготовление и адаптацию расширяющего устройства. С другой стороны, проблемы с опрокидыванием зубов и окклюзией, возникающие в результате относительного наклона костных половин верхней челюсти, необходимо корректировать

дополнительными инструментами, например, брекет-системами [15].

По результатам серий клинических случаев, при использовании аппаратов для расширения верхней челюсти встречаются такие осложнения, как кровотечение и инфицирование слизистой оболочки десны и полости рта, синусит, резорбция костной ткани, повреждение сосудисто-нервного пучка зуба, повышенная подвижность зубов, изъязвление слизистой оболочки неба и асимметричное расширение верхней челюсти, а также общие постуральные проблемы, например, развитие сколиоза [17–19]. Несмотря на вышеперечисленные осложнения, решение о применении того или иного аппаратного устройства должно приниматься на основе диагностических данных пациента.

Верхняя челюсть соединяется с черепом и основанием черепа несколькими швами — носочелюстным, переднечелюстным, скуловисочным, слезночелюстным, решетчато-челюстным, срединно-небным.

Срединно-небный шов играет ключевую роль в развитии зубочелюстной системы, формы лица, носового дыхания и пр. Форма шва меняется с возрастом. Поскольку биомеханика швов имеет жизненно важное значение для ремоделирования костной ткани, важно знать, когда шов срастается за счет синостоза. В среднем, к 25 годам закрывается 5% швов. Но при этом сохраняется минимальная подвижность швов.

Быстрое расширение верхней челюсти — это скелетное расширение, которое включает в себя разрыв срединно-небного шва и смещение верхнечелюстных пазух латерально друг от друга, при этом решетчатая кость блокируется, так как аппарат быстрого расширения воздействует на верхнечелюстной комплекс, небные своды, все зубы верхней челюсти, структуры пародонта, достигая расширения верхнечелюстной дуги.

#### ***Расширение челюстей с использованием съемных пластиночных аппаратов с расширяющими винтами и кламмерной фиксацией***

Влияние съемных пластиночных аппаратов с расширяющими винтами на верхнечелюстной и нижнечелюстной комплекс имеет много описаний в литературе. Верхнечелюстной шов расходится сверху вниз не параллельно. Он имеет пирамидальную форму, основание пирамиды расположено на оральной стороне кости. Верхняя челюсть в норме растет вниз и вперед. Небный отросток верхней челюсти опускается в результате отклонения половин верхней челюсти наружу [18].

Использование пластиничного аппарата с расширяющими винтами и кламмерной фиксацией приводит к вестибулярному отклонению боковых зубов.

Наиболее заметным изменением, сопровождающим расширение челюстей съемными пластиничными аппаратами, является открытие диастемы между центральными резцами верхней челюсти. Считается, что во время активного раскрытия швов резцы расходятся примерно на половину расстояния, на которое

был открыт винт, но расстояние между центральными резцами не должно использоваться в качестве показателя расстояния между швами. Эта диастема самокорректируется за счет эластичного растяжения трансцептальных волокон.

Наблюдается щечный изгиб и пенетрация корней боковых зубов верхней челюсти. Задняя часть верхней челюсти расширяется с меньшей готовностью из-за сопротивления, создаваемого скуловым выступом и крыловидными пластинками. Также видна сопутствующая тенденция к отклонению нижней челюсти вниз и назад [19].

#### ***Зубочелюстные и постуральные осложнения при лечении суженной верхней челюсти***

При проведении ортогнатических хирургических операций, направленных на расширение верхней челюсти, процент осложнений относительно аппаратных методов имеет более низкий показатель [20–23]. Тем не менее, в литературе также отмечались случаи сильной боли, инфицирования раневой поверхности, гематом, чрезмерного кровотечения и некроза тканей во время расширения, рецессии десен, потери костной массы пародонта, потемнения зубов и удаления зубов из-за пародонтита [24–30].

Адекватная антисептика и стерильные условия проведения оперативных вмешательств с последующей антибактериальной терапией в послеоперационном периоде обычно сводят к минимуму вероятность осложнений при правильно проведенной операции. Однако существуют факторы риска, возникающие после проведенной операции по расширению верхней челюсти, а именно плохая гигиена полости рта. Адгезия и ферментация остатков пищи в области заживающей раны может привести ко вторичному инфицированию раневой поверхности.

Существуют исследования [27, 28] с участием 120 пациентов в одном и 33 пациентов в другом, где сообщается о частоте инфицирования 6,7 и 6% соответственно после хирургического вмешательства. По данным Pereira M. D. и соавт. [31], только у 2 из 90 пациентов (2%) произошло инфицирование раневой поверхности, у одного — при использовании устройства HAAS, небные опоры которого, как ожидалось, затрудняют полноценную гигиену полости рта, и у одного — при использовании расширителя HYRAX, с которым гигиена полости рта считается менее сложной, по словам Biederman [29–30].

Для сравнительного изучения осложнений, зарегистрированных при расширении верхней челюсти с использованием устройств HAAS и HYRAX, Pereira и соавт. [31] провел анализ результатов лечения пациентов с челюстно-лицевыми деформациями, односторонним поперечным расширением верхней челюсти и неравномерным поперечным расширением верхней челюсти в клиническом исследовании. 90 пациентам было проведено расширение верхней челюсти: 29 — с использованием HAAS и 61 — с использованием HYRAX. Было выявлено только 3 типа осложнений:

жалобы на постоянную боль в области расширения от умеренной до сильной, периодонтит зубов вследствие некроза сосудисто-нервного пучка и асимметричное расширение.

По данным литературы, боль как симптом при лечении аппаратом HAAS может встречаться у пациентов. Боль появляется в силу чрезмерного расширения тканей свода неба при расширении и также провоцируется упирающимся акриловым стопором. Боль, вызванная подобной компрессией, была снижена после снятия аппарата и уменьшения объема акриловых пилотов.

Применение аппаратных систем расширения верхней челюсти, по данным Bratu [32], имеет серьезные побочные эффекты как для зубов, так и для всего черепа в виде ранних резорбций корней зубов, щечного наклона опорных зубов и альвеолярных отростков, что может привести к смещению нижней челюсти и нарушению прикуса. Также быстрое небное расширение приводит к появлению нефизиологического паттерна СБС — верхнего вертикального стрейна.

Также в литературе есть рандомизированное клиническое исследование доктора Lippold C. [32], показавшее негативное влияние быстрого расширения небного шва на осанку, такое как развитие сколиоза.

Наши исследования доказали остеопатическую гипотезу о том, что ортодонтическое лечение детей и подростков с асимметричным сужением верхней челюсти, заключающееся в применении расширяющих ортодонтических аппаратов для быстрого расширения небного шва, приводит к формированию остеопатических дисфункций, рецидиву заболевания и тяжелым клиническим последствиям, таким как S-образный сколиоз, дисфункция ВНЧС и нарушения биомеханики стоп. Так, в предыдущем нашем исследовании была выявлена корреляционная связь между торком первых премоляров и углом наклона голеностопа в 100% случаев, в частности, в 55,5% — по гомолатеральной (ипсилатеральной) стороне, в 44,5% — по гетеролатеральной стороне [33]. Недооцененность остеопатических повреждений, которые остаются вне поля зрения ортодонта, снижает эффективность лечения детей с рассматриваемой патологией.

Анализируя силы воздействия съемных и несъемных ортодонтических аппаратов с расширяющими винтами и стандартной активацией расширения челюсти, необходимо учитывать индивидуальные особенности пациента (кровоток, толщина альвеолярной кости, ротация челюстных костей, психосоматика и нарушения постуры). Мы считаем, что силы, прикладываемые к расширяющему винту, равнозначны в обе стороны. По итогам расширения ортодонт получает нужные параметры ширины зубного ряда, но асимметрия челюстей сохраняется, что также проявляется в асимметрии краиальных структур; усиливается напряжение со стороны большего сужения верхней челюсти, что может приводить к формированию или усилинию уже имеющихся остеопатических дисфункций. Эти дисфункции

остаются вне поля зрения ортодонта. Мы считаем, что их диагностика и коррекция могли бы способствовать повышению эффективности лечения таких пациентов, поскольку без остеопатической поддержки не происходит снятия напряжения швов черепа, а напротив, ситуация усугубляется.

Также мы выявили, что при ортодонтическом лечении суженной верхней челюсти у пациентов могут возникать остеопатические поражения в виде фиксации швов и артикуляций верхней челюсти с ее соседями, нефизиологической дисфункции СБС, такой как латеральный стрейн, что и ведет к рецидиву заболевания [34].

В литературе есть исследования о влиянии узкой верхней челюсти и патологии прикуса на висцеральную и постуральную системы. На это есть указания в работах ортодонтов и остеопатов [35, 36]. Взаимодействие ортодонтов и остеопатов, где остеопаты устраняют остеопатические дисфункции, повышает эффективность ортодонтического лечения пациентов с узкой верхней челюстью.

Решение этой проблемы лежит во взаимодействии ортодонтов с остеопатами, которое повышает эффективность ортодонтического лечения пациентов с недоразвитием верхней челюсти и предотвращает развитие сколиозов из-за нарушения положения нижней челюсти и формирование плоско-вальгусных стоп [36].

По данным литературы, в большинстве тех случаев, когда при сборе анамнеза и опросах пациентов диагностируется нарушение формы верхней челюсти, как следствие этого отмечаются нарушение дыхания, развитие скрытых и явных форм косоглазия, проявления энуреза и других висцеральных и постуральных дисфункций, обусловленных тем, что происходит «подстройка» нижней челюсти, ее смещение латерально; дисфункции ВНЧС приводят к нарушению постуры и патологии стопы [37].

#### **Ремоделирование костной ткани за счет восстановления функции мышц, связок и фасций ЧЛО у пациентов любого возраста при лечении аппаратами функциональной ортопедии челюсти**

На сегодняшний день значимость патологии зубочелюстных аномалий, их взаимосвязь с постуральными нарушениями осанки, а также другими паттернами не оспаривается. В исследовании P. Valério получены данные о возможном положительном влиянии ранних вмешательств на симметрию лица, увеличение объема кости и ремоделирование неба, а также на другие положительные характеристики черепно-лицевого скелета. Кроме того, включенные исследования показали нормализацию прикуса и функции мышц ЧЛО, что отражает реальные результаты в отношении жевательной системы и ее функциональных особенностей [11].

Несмотря на большое количество публикаций в изучении данного вопроса, актуальна разработка новых методов лечения и диагностики пациентов с комплексной патологией прикуса и других краиопостуральных нарушений.

Зубочелюстная система включает в себя такие единицы, как зубные ряды, ВНЧС, мимические и жевательные мышцы, а также все структуры, связанные с биомеханикой НЧ. От формирования плода до завершения формирования костной, мышечной, связочной и органной систем происходят параллельные этим процессам изменения в челюстно-лицевой области, в частности в зубочелюстной системе.

Аномалии прикуса скелетного и зубоальвеолярного генеза отражают изменения всего организма, в том числе таких основных систем, как опорно-двигательная, дыхательная, эндокринная и др.

Подтверждена взаимосвязь между прикусом, жевательной мускулатурой и положением головы. Несколько исследований подтвердили анатомическую связь между стоматогнатической и зрительной системами [5]. Поскольку верхняя челюсть входит в состав костей, образующих глазницу, нарушения прикуса могут привести к проблемам со зрением. Проблемы со зрением, со своей стороны, также могут привести к изменению положения головы и нижней челюсти: есть тесная взаимосвязь тройничного нерва и глазодвигательной системы. Дисфункция одной системы может повлиять на функционирование другой. Центральная нервная система объединяет проприоцепцию (включая проприоцепторы нижней челюсти) и другие сенсорные системы, такие как зрение и вестибулярный аппарат, для создания общего представления о положении тела, движении и ускорении. Если в одной из частей цепи (нижняя челюсть, подъязычная кость, позвонки, таз и конечности) возникает ситуация измененного мышечного напряжения, то происходит потеря равновесия, что приводит к включению компенсаторных механизмов. Изменение положения нижней челюсти может привести к временному изменению положения зрачковой линии, в результате чего глазным мышцам

приходится подстраиваться, чтобы удерживать взгляд прямо. Фактически, чтобы следить за движением объекта, глаз должен уметь координировать движения головы и шеи [5].

Развитие верхней челюсти аппаратами функциональной ортопедии челюсти может привести к положительным изменениям костно-мышечной системы и других жизненно важных паттернов — дыхания, глотания, жевания и др. [11]. Также результаты лечения могут оказывать важное влияние на макроэстетику (профиль, вертикальные пропорции, проекция носа).

### Заключение

Нам удалось выявить ряд интересных данных относительно сочетаемости ортодонтической и остеопатической работы при коррекции узкой верхней челюсти, а также осложнений при лечении сужения верхней челюсти хирургическими и аппаратными методами.

В нашем обзоре литературы удалось показать, что во время ортодонтического лечения асимметричной узкой верхней челюсти возникают серьезные клинические проявления, такие как сколиоз, дисфункции ВНЧС и остеопатические поражения: латеральный стрейн и шовные дисфункции костей черепа. Остеопатическое лечение поможет ортодонтам быть более эффективными и корректировать остеопатические дисфункции и клинические проявления, возникающие во время ортодонтического лечения.

На наш взгляд, наиболее эффективными методами лечения дефектов развития верхней челюсти являются аппаратные методы функциональной ортопедии челюстей, так как благодаря этому подходу происходит естественное ремоделирование челюстных костей и восстановление функций мышц, связок и биомеханики ВНЧС и нижней челюсти, а также всей постуральной системы от прикуса до стоп.

### Литература/References

1. Bin Dakhil N., Bin Salamah F. The Diagnosis Methods and Management Modalities of Maxillary Transverse Discrepancy. *Cureus*. 2021;13(12):e20482. <https://doi.org/10.7759/cureus.20482>
2. Jia H., Zhuang L., Zhang N., Bian Y., Li S. Comparison of skeletal maxillary transverse deficiency treated by microimplant-assisted rapid palatal expansion and tooth-borne expansion during the post-pubertal growth spurt stage. *The Angle orthodontist*. 2021;91(1):36-45. <https://doi.org/10.2319/041920-332.1>
3. Chamberland S. Maxillary expansion in nongrowing patients. Conventional, surgical, or miniscrew-assisted, an update. *Journal of the World federation of orthodontists*. 2023;12(4):173-183. <https://doi.org/10.1016/j.jwof.2023.04.005>
4. Pereira P.A.A., Canellas J.V., Souza R.B., Tiwana P.S., Medeiros P.J., Ritto F.G. Three-segment versus 2-segment surgically assisted rapid maxillary expansion. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*. 2022;133(3):264-270. <https://doi.org/10.1016/j.ooooo.2021.06.002>
5. Grippo A.C., Valero P., Romeo C., Fiasca F., Quinzi V. Bite and Sight: Is There a Correlation? Clinical Association between Dental Malocclusion and Visual Disturbances in Pediatric Patients. *Applied Sciences*. 2020;10(17):5931. <https://doi.org/10.3390/app10175931>
6. Surendran A., Daigavane P., Shrivastav S., Kamble R., Sanchla A.D., Bharti L., Shinde M. The Future of Orthodontics: Deep Learning Technologies. *Cureus*. 2024;16(6):e62045. <https://doi.org/10.7759/cureus.62045>
7. Sabzevari B., Fatemi A., Soleimani M., Sajedi S.M., Babazadehkhoushrodi R. Masticatory performance and oral health related to quality of life before and after orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis. *European journal of translational myology*. 2024;34(1):12101. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2024.12101>
8. Brunetto D.P., Sant'Anna, E.F., Machado A.W., Moon W. Non-surgical treatment of transverse deficiency in adults using Microimplant-assisted Rapid Palatal Expansion (MARPE). *Dental press journal of orthodontics*. 2017;22(1):110-125. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.22.1.110-125.sar>
9. Воронов Н.А., Клипа И.А., Степанян Э.Э., Дробышев А.Ю. Особенность хирургического расширения верхней челюсти: по результатам обзора литературы. *Российская стоматология*. 2022;15(4):36-37. [Voronov N.A., Klipa I.A., Stepanyan E.E., Drobyshev A.Yu. Peculiarities of surgical expansion of the upper jaw: based on the results of a literature review. *Russian Journal of Stomatology*. 2022;15(4):36-37. (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2022/4/downloads/rv/1207264062022041034>
10. Bortolotti F., Solidoro L., Bartolucci M.L., Parenti S.I., Paganelli C., Alessandri-Bonetti G. Skeletal and dental effects of surgically assisted rapid palatal expansion: a systematic review of randomized controlled trials. *European journal of orthodontics*. 2020;42(4):434-440. <https://doi.org/10.1093/ejo/cjz057>
11. Valerio P., Poklepović T., Rossi A. The effectiveness of early intervention on malocclusion and its impact on craniofacial growth: A systematic review. *Contemporary Pediatric Dentistry*. 2021;2(2):72-89. <http://doi.org/10.51463/cpd.2021.61>
12. Давыдов Б.Н., Kochkonyan Т.С., Доменюк Д.А., Дмитриенко С.В., Аль-Харази Г. Одонтоскопическая и морфометрическая оценка окклюзионных контуров постоянных зубов у пациентов с физиологическими видами прикуса. Медицинский алфавит. 2021;(24):50-58. [Davydov B.N., Kochkonyan T.S., Domenyuk D.A., Dmitrienko S.V., Al-Harazi G. Odontoscopic and morphometric assessment of occlusion circuits of permanent teeth in patients with physiological occlusion. Medical alphabet. 2021;(24):50-58. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2021-24-50-58>
13. Egic B. Prevalence of orthodontic malocclusion in schoolchildren in Slovenia. A prospective epidemiological study. *European journal of paediatric dentistry*. 2022;23(1):39-43. <https://doi.org/10.23804/ejpd.2022.23.01.07>

14. Drobyshev A., Klipa I., Drobysheva N., Ilina N., Zhmyrko I. Surgically assisted rapid maxillary expansion: retrospective analysis of complications 2012-2017. *Georgian medical news.* 2021;31(2):58–62. [https://www.geomednews.com/Articles/2021/2\\_2021/58-62.pdf](https://www.geomednews.com/Articles/2021/2_2021/58-62.pdf)
15. Sawchuk D., Currie K., Vich M.L., Palomo J.M., Flores-Mir C. Diagnostic methods for assessing maxillary skeletal and dental transverse deficiencies: a systematic review. *Korean journal of orthodontics.* 2016;46:331-42. <https://doi.org/10.4041/kjod.2016.46.5.331>
16. Cozzani M., Antonini S., Lupini D., Decesari D., Anelli F., Doldo T.A New Proposal: a Digital Flow for the Construction of a Haas-Inspired Rapid Maxillary Expander (HIRME). *Materials (Basel).* 2020;13(13):2898. <https://doi.org/10.3390/ma13132898>
17. Давыдов Б.Н., Доменюк Д.А., Порфириадис М.П., Кочконян Т.С., Доменюк С.Д. Функциональные показатели височно-нижнечелюстного сустава у пациентов с физиологической окклюзией по данным электронной аксиографии (часть II). Институт стоматологии. 2023;(3):42-45. [Davydov B.N., Domenyuk D.A., Porfiriadis M.P., Kochkonyan T.S., Domenyuk S.D. Functional parameters of the tempo-romandibular joint in patients with physiological occlusion according to electron axiograph. The Dental Institute. 2023;(3):42-45. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54503730>
18. Слесарев О.В. Способ координатного определения положения нижней челюсти человека в различных функциональных позициях. *Фундаментальные исследования.* 2015;(1-3):597-602. [Slesarev O.V. Method of coordinate determination of a human lower jaw location in different functional positions. *Fundamental research.* 2015;(1-3):597-602. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23151590>
19. Syguroos A., Motro M., Ugurlu F., Acar A. Surgically assisted rapid maxillary expansion: Cone-beam computed tomography evaluation of different surgical techniques and their effects on the maxillary dentoskeletal complex. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2014;146(6):748-757. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2014.08.013>
20. Noverraz S., Noverraz Y., Xi T., Schols J. Influence of surgically assisted rapid maxillary expansion on the interdental papilla height of maxillary central incisors. *Journal of orofacial orthopedics.* 2021;82(6):372-381. <https://doi.org/10.1007/s00056-020-00274-y>
21. Mumusamy N., Sharon S., Shastri D., Clugh V.K., Singh G.K., Nagar A. Queries regarding factors related to microimplant-assisted rapid palatal expansion in teenagers and young adults. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2023;164(4):463. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2023.05.008>
22. Чистобинникова Р.С., Воробьева М.В. Особенности ортопедического лечения пациентов с дефектами верхней челюсти. В: *Young people and science: results and perspectives: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции студентов и молодых учёных с международным участием; 6-8 декабря 2023 года;* Саратов: Саратовский государственный медицинский университет им. В.И. Разумовского; 2023. С. 34-35. [Chistobinnikova R.S., Vorob'eva M.V. Features of orthopedic treatment of patients with defects of the upper jaw. *Youth and science: results and prospects: collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference of students and young scientists with international participation; 2023 Dec 6-8; Saratov. Saratov: V.I. Razumovsky Saratov State Medical University; 2023. p. 34-35 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=59426805>*
23. Надточий А.Г., Старикова Н.В., Надточий Г.А. Ортопедическая составляющая в ортодонтическом лечении пациентов с расщелиной губы и неба. *Стоматология.* 2020;99(6-2):15-23. [Nadtochiy A.G., Starikova N.V., Nadtochiy G.A. The role of restorative oral rehabilitation in orthodontic treatment of cleft lip and palate patients. *Stomatology.* 2020;99(6-2):15-23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20209906215>
24. Loriato L., Ferreira C.E. Surgically-assisted rapid maxillary expansion (SARME): indications, planning and treatment of severe maxillary deficiency in an adult patient. *Dental press journal of orthodontics.* 2020;25(3):73-84. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.073-084.bbo>
25. Cakarer S., Keskin B., Isler S.C., Cansiz E., Uzun A., Keskin C. Complications associated with surgically assisted rapid palatal expansion without pterygomaxillary separation. *Journal of stomatology, oral and maxillofacial surgery.* 2017;118(5):279-282. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.25.3.073-084.bbo>
26. Габбасова И.В., Слетова В.А., Королева И.В., Жидовичинов А.В., Слетов А.А. Результаты клинической эффективности аппаратов для быстрого небного расширения у взрослых. В: *Сборник научных трудов, посвященный 90-летию со дня образования ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России; 11 ноября 2022 года; Махачкала. Махачкала: ИПЦ ДГМУ; 2022. С. 179-181. [Gabbasova I.V., Sletova V.A., Koroleva I.V., Zhidovichinov A.V., Sletov A.A. Results of the clinical effectiveness of devices for rapid palatal enlargement in adults. In: A collection of scientific papers dedicated to the 90th anniversary of the founding of the FSBEI HE «Dagestan State Medical University» MOH Russia; November 11, 2022; Makhachkala. Makhachkala: DSMU; 2022. p. 179-181. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54408910>*
27. Zandi M., Miresmaeli A., Heidari A. Short-term skeletal and dental changes following bone-borne versus tooth-borne surgically assisted rapid maxillary expansion: a randomized clinical trial study. *Journal of crano-maxillo-facial surgery.* 2014;42(7):1190-1195. <https://doi.org/10.1016/j.jcms.2014.02.007>
28. Verquin M., Daems L., Politis C. Short-term complications after surgically assisted rapid palatal expansion: a retrospective cohort study. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2017;46(3):303-308. <https://doi.org/10.1016/j.ijoms.2016.11.016>
29. Barone S., Bennardo F., Salvati M., Calabria E., Bocchino T., Michelotti A., Giudice A. Can different osteotomies have an influence on surgically assisted rapid maxillary expansion? A systematic review. *Head and face medicine.* 2024;20(1):16. <https://doi.org/10.1186/s13005-024-00415-3>
30. Dergin G., Aktop S., Varol A., Ugurlu F., Garip H. Complications related to surgically assisted rapid palatal expansion. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology.* 2015;119(6):601-607. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.01.008>
31. Pereira M.D., Koga A.F., Prado G.P.R., Ferreira L.M. Complications From Surgically Assisted Rapid Maxillary Expansion With HAAS and HYRAX Expanders. *The Journal of craniofacial surgery.* 2018;29(2):275-278. <https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000004079>
32. Orr J.C., Li C., Shah S., Backstrand M.R., Chung C.H., Boucher N.S. Mandibular transverse dentoalveolar and skeletal changes associated with lip bumper and rapid maxillary expander: A cone-beam computed tomography study. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2023;163(3):407-425. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2021.12.026>
33. Васильева М.Б., Кузнецова А.Г., Перевезенцев Г.С., Гусейнов Н.А. Постуральные изменения опорно-двигательного аппарата при зубочелюстных деформациях. *Клиническая стоматология.* 2023;26(4):166-171. [Vasilyeva M.B., Kuznecova A.G., Perevezentsev G.S., Guseynov N.A. Postural changes in the musculoskeletal system with dental-alveolar deformities. *Clinical dentistry.* 2023;26(4):166-171. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2023\\_4\\_166](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_4_166)
34. Васильева М.Б. Перевезенцев Г.С., Косырева Т.Ф. Результаты ортодонтического и остеопатического обследования пациентов с асимметричным сужением верхней челюсти. *Стоматология детского возраста и профилактика.* 2023;23(4):385-396. [Vasilyeva M.B., Perevezentsev G.S., Kosyreva T.F. Findings of an orthodontic and osteopathic diagnostic of individuals with an asymmetric narrowing of maxilla. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2023;23(4):385-396. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-690>
35. Piancino M.G., MacDonald F., Laponte I., Cannavale R., Crincoli V., Dalmasso P. Juvenile/Adolescent Idiopathic Scoliosis and Rapid Palatal Expansion. A Pilot Study. *Children (Basel).* 2021;8(5):362. <https://doi.org/10.3390/children8050362>
36. Santos J.G.L., Montezuma T., Perez C.S., Sverzut C.E., Trivellato A.E., Guirro E.C.O. Body postural realignment in the first 2 months after orthognathic surgery. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics.* 2021;159(3):e281-e290. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.10.019>
37. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.10.019>
38. Cerritelli L., Hatzopoulos S., Catalano A., Bianchini C., Cammaroto G., Meccariello G., Iannella G., Vicini C., Pelucchi S., Skarzynski P.H., Ciorba A. Rapid Maxillary Expansion (RME): An Otolaryngologic Perspective. *Journal of clinical medicine.* 2022;11(17):5243. <https://doi.org/10.3390/jcm11175243>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-19-27

УДК 616.31:340.66

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТОМАТОЛОГИИ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА**

**Верховский А. Е.<sup>1</sup>, Апресян С. В.<sup>2</sup>, Степанов А. Г.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Смоленский государственный медицинский университет, г. Смоленск, Россия

<sup>2</sup> Институт цифровой стоматологии Медицинского Института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

### **Аннотация**

Современная цифровая стоматологическая криминалистика произвела революцию в традиционных судебных расследованиях в рамках сбора, анализа и представления судебных доказательств, причем сегодня ее применение становится привычным явлением при расследовании последствий массовых катастроф, землетрясений и террористических актов. Совершенствование программного обеспечения и появление цифровых компьютерных технологий, автоматизированного проектирования и производственных систем, цифровых записей и робототехники, методик бесконтактного вскрытия и виртопсии привели к ускорению и оптимизации процесса идентификации личности путем извлечения большого объема данных и уменьшения возможных погрешностей. Анализ доступных отечественных и зарубежных литературных источников свидетельствует о необходимости проведения комплексного идентификационного исследования с применением разноплановых цифровых методов и традиционных средств оценки имеющегося материала.

**Цель исследования** — проанализировать актуальную научную литературу, посвященную проблемам применения технологий искусственного интеллекта в практике общемедицинской и стоматологической идентификации личности.

**Методология.** Основу настоящего литературного обзора составили 25 источников из следующих баз данных: PubMed, PubMed Central, Scopus, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar.

**Результаты.** В статье представлен обзор актуальных методов цифровой судебно-медицинской идентификации личности с применением технологий искусственного интеллекта. Отражены современные аспекты диагностики и комплексного планирования идентификационного исследования с целью эффективного разрешения медико-правовых и стоматологических вопросов.

**Выводы.** На основании проведенного анализа литературы можно заключить, что, в зависимости от сложности и специфики задач, поставленных в процессе идентификации личности, выбираются оптимальные пути их оперативного решения, причем приоритетом все чаще являются современные цифровые методы исследования с применением технологии искусственного интеллекта. Резюмируя, следует отметить инновационный характер используемых технологий, а также неизбежность процесса внедрения специализированного цифрового программного обеспечения мировым научным сообществом в профессиональную практику идентификации личности.

**Ключевые слова:** *искусственный интеллект, идентификация личности, цифровая стоматология, судебная медицина, танатология, компьютерные технологии*

**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**

**Андрей Евгеньевич ВЕРХОВСКИЙ ORCID ID 0000-0002-1627-9099**

к.м.н., доцент кафедры пропедевтической стоматологии, Смоленский государственный медицинский университет, г. Смоленск, Россия  
*a.verhovskii@mail.ru*

**Самвел Владиславович АПРЕСЯН ORCID ID 0000-0002-3281-707X**

д.м.н., профессор, директор Института цифровой стоматологии Медицинского Института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
*apresyan@rudn.ru*

**Александр Геннадиевич СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-6543-0998**

д.м.н., доцент, профессор Института цифровой стоматологии Медицинского Института Российского университета дружбы народов имени Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
*stepanovmd@list.ru*

**Адрес для переписки: Андрей Евгеньевич ВЕРХОВСКИЙ**

214006, г. Смоленск, ул. Госпитальная, 13  
+7 (920) 3064136  
*a.verhovskii@mail.ru*

### **Образец цитирования:**

Верховский А. Е., Апресян С. В., Степанов А. Г.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТОМАТОЛОГИИ ДЛЯ**

**ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 19-27.**

© Верховский А. Е. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-19-27

Поступила 16.12.2024. Принята к печати 09.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-19-27

## MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN DENTISTRY FOR IDENTIFICATION OF PERSONALITY (A REVIEW)

Verkhovskiy A.E.<sup>1</sup>, Apresyan S.V.<sup>2</sup>, Stepanov A.G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia

<sup>2</sup> Institute of Digital Dentistry of the Medical Institute of the Peoples' Friendship  
University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

### Annotation

Modern digital dental forensics has revolutionized traditional forensic investigations in the collection, analysis and presentation of forensic evidence, and today its use is becoming routine in the investigation of the consequences of mass disasters, earthquakes and terrorist acts. Improvement of software and emergence of digital computer technologies, computer-aided design and manufacturing systems, digital records and robotics, techniques of non-contact autopsy and virtual autopsy (virtopsy) have led to acceleration and optimization of the personal identification process by extracting a large amount of data and reducing possible errors. Analysis of available domestic and foreign literary sources indicates the need for a comprehensive identification study with the use of diverse digital methods and traditional means of evaluating the available biomaterials.

**The aim of the study** is to analyze the current scientific literature related to the application of artificial intelligence technologies in the general medical and dental personal identification practice.

**Methodology.** This literature review was based on 25 sources from the following databases: PubMed, PubMed Central, Scopus, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar.

**Results.** The article presents a review of actual methods of digital forensic identification of a person using artificial intelligence technologies. The article covers modern aspects of diagnostics and complex planning of identification study in order to effectively resolve medico-legal and dental issues.

**Conclusions.** Based on the performed literature analysis a conclusion can be drawn up that depending on the complexity and specificity of the tasks set in the process of personal identification, the optimal ways of their operational solution are to be determined, and modern digital methods of research with the use of artificial intelligence technology are increasingly being prioritized. In summary, the innovative nature of the technologies used, as well as the inevitability of introduction of specialized digital software by the world scientific community into the professional practice of personal identification shall be noted.

**Keywords:** *artificial intelligence, personal identification, digital dentistry, forensic science, thanatology, computer technology*

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

**Andrey E. VERKHOVSKIY ORCID ID 0000-0002-1627-9099**

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry, Smolensk State Medical University, Smolensk, Russia  
a.verhovskii@mail.ru*

**Samvel V. APRESYAN ORCID ID 0000-0002-3281-707X**

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Director of the Institute of Digital Dentistry, Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
apresyan@rudn.ru*

**Aleksandr G. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-6543-0998**

*Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor at the Institute of Digital Dentistry, Medical Institute of the Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
stepanovmd@list.ru*

**Correspondence address:** Andrey E. VERKHOVSKIY

*Gospitalnaya str. 13, Smolensk, 214006  
a.verhovskii@mail.ru*

### For citation:

Verkhovskiy A.E., Apresyan S.V., Stepanov A.G.

**MODERN ARTIFICIAL INTELLIGENCE TECHNOLOGIES IN DENTISTRY FOR IDENTIFICATION**

**OF PERSONALITY (A REVIEW).** Actual problems in dentistry. 2024; 4: 19-27. (In Russ.)

© Verkhovskiy A.E. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-19-27

Received 16.12.2024. Accepted 09.01.2025

## **Введение**

Известно, что долгое время наиболее достоверным вариантом проведения процедуры идентификации являлось визуальное опознание личности близкими родственниками и друзьями, при условии сохранения тканей челюстно-лицевой области. В то же время исследователи подчеркивают, что процесс визуального опознания тела, даже при условии сохранения тканей лица, сопряжен с потенциальным риском ошибочной идентификации. Все дело в том, что при наступлении посмертных изменений внешний вид человека теряет свою привычную, прижизненную уникальность из-за появления начальных признаков необратимых физиологических изменений. Внешние признаки разложения неизбежно прогрессируют, хотя в первое время остаются невидимыми. В дополнение ко всему необходимо помнить об огромной роли психоэмоциональной травмы при виде мертвого тела близкого человека, доставляющей членам семьи и родственникам нестерпимую душевную боль и психологические страдания, а также ряде других социально-экономических проблем проводимого идентификационного исследования.

Сегодня, благодаря появлению альтернативного программного обеспечения, цифровые технологии в судебных расследованиях позволяют преодолеть существующие недостатки традиционных методов идентификации личности, помогают повысить эффективность, объективность, истинность и безопасность проводимого освидетельствования. Ведущие эксперты в области идентификационных исследований все чаще предрекают глобальную цифровую эволюцию саморазвивающихся систем искусственного интеллекта, предназначенных к автономному экзистенциализму. Ссылаясь на данные современных научных исследований, следует отметить рост интереса научного сообщества к вопросам внедрения цифровых инновационных решений для повышения эффективности урегулирования комплексных судебно-медицинских экспертных проблем. Таким образом, обобщая результаты проведенных исследований, можно с уверенностью constатировать потенциальные успехи применения цифровых технологий для решения медико-криминалистических вопросов идентификации личности и повышения достоверности предоставляемых судебных стоматологических доказательств.

**Цель исследования** — проанализировать актуальную научную литературу, посвященную проблемам применения технологий искусственного интеллекта в практике общемедицинской и стоматологической идентификации личности.

## **Материалы исследования**

Проведен поиск и анализ актуальной научной литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: PubMed, PubMed Central, Scopus, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar. Основу настоя-

щего литературного обзора составили 25 специализированных источников, преимущественно иностранные.

## **Практические возможности применения искусственного интеллекта**

Сегодня искусственный интеллект проникает во все сферы человеческой жизнедеятельности благодаря эволюционной изобретательности и адаптационной пытливости человеческого ума [1]. Для понимания сути вопроса искусственного интеллекта необходимо пояснить различия базовых понятий искусственного интеллекта, глубокого обучения, машинного обучения и науки о данных. Эти области тесно взаимосвязаны друг с другом и одновременно с тем абсолютно уникальны. Искусственный интеллект является всеобъемлющим научным разделом, реализуемым через широкий спектр методов и методологий, предназначенных для создания специальных интеллектуальных систем [2]. Данный алгоритм призван заменить человеческий интеллектуальный потенциал для выполнения задач визуального восприятия и распознавания речи, принятия решений, обработки естественного языка и решения иных вопросов. В рамках искусственного интеллекта машинное обучение работает как его подмножество, а глубокое обучение — в качестве подмножества машинного обучения. Машинное обучение участвует в разработке алгоритмов и статистических моделей, позволяющих пользователям обучаться с помощью информационных данных без применения программирования. Методы машинного обучения подразделяются на контролируемые (обучение на основе помеченных данных), неконтролируемые (обучение на основе немаркированных данных) и полууправляемые (обучение на основе комбинации помеченных и немаркированных данных). Примерами использования машинного обучения являются рекомендательные системы, обнаружение мошенничества, прогностическое моделирование [3]. Наука о данных, в свою очередь, опирается на вышеперечисленные области с целью дальнейшего извлечения из них актуальной информации. Она представляет собой межdisciplinarnyj раздел, объединяющий статистические и вычислительные методы со специализированными знаниями различных отраслей для извлечения необходимых сведений из искомых информационных баз. Данная научная область находит практическую реализацию в широком спектре выполняемых задач по сбору, очистке и предварительной обработке сведений, исследовательскому анализу данных, статистическому моделированию и машинному обучению [4].

Искусственный интеллект призван создавать интеллектуальные системы в различных областях науки, включая экспертные системы, робототехнику и обработку естественного языка. Интеллектуальные системы, в свою очередь, способны выполнять привычные задачи человеческого интеллекта по решению широкого спектра проблем: обучения, планирования, распознавания, восприятия и многие другие. Для получения

обширных баз информационных данных искусственный интеллект использует нейронные сети, основанные на структуре человеческого мозга. С помощью автоматической идентификации и процессов извлечения признаков из необработанных данных алгоритмы глубокого обучения способны прогнозировать события и принимать решения, распознавать изображения и речь, обрабатывать естественный язык [5].

Возможности использования искусственного интеллекта безграничны, в частности, известны многочисленные факты его применения в разнообразных повседневных приложениях, таких как персональные помощники для смартфонов, чат-боты для онлайн-обслуживания клиентов, программы распознавания изображений и голоса с помощью камер и виртуальных ассистентов, системы рекомендаций в потоковых сервисах и веб-сайтах электронной коммерции, мониторинг случаев мошенничества в сфере банковских и финансовых услуг, прогнозирующее сопровождение в производстве и промышленности, самоуправляемые автомобили и транспорт, перевод речи и обработка естественного языка в коммуникациях, здравоохранение, медицинская диагностика и персонализация планов лечения.

На сегодняшний день цифровая интеллектуальная медицина и криминалистика преобразовали традиционные судебные расследования с точки зрения сбора, анализа и предоставления судебных доказательств [6]. Не является исключением и цифровая стоматология, представляющая собой неотъемлемую часть судебной медицины, а также играющая важную роль в решении вопросов идентификации личности умерших людей — при отсутствии эффективности визуальной идентификации и иных ее способов. В частности, Ravleen Nagi, Konidena Aravinda, N. Rakesh, Supreet Jain, Navneet Kaur, Amrit Kaur Mann (2019) изучали процесс изменения тенденций в процедурах идентификационных исследований посредством направленной цифровизации судебной стоматологии [7].

Общеизвестно, что факт захоронения останков без установления личности является конфликтным обстоятельством по отношению к большинству общепринятых религиозных, культурных и этических социальных норм и предполагает забвение памяти о личности, жизни и деятельности человека. С целью предотвращения данных обстоятельств власти ряда стран выступают гарантами проведения процедуры обязательной идентификации личности перед захоронением или кремированием тела [8]. Так, положительный результат идентификации личности погибшего решает проблему соблюдения этической составляющей, а также помогает решить вопросы вступления в права наследования и страхования. Интересен тот факт, что при визуальном опознании идентификатор не определяет идентичность личности, а лишь подтверждает или опровергает гипотезу о возможном соответствии, выдвинутую ранее следственными органами. В случае, если тело остается неопознанным, возникает преце-

дент создания ряда проблем морального, правового и финансового характера для родственников погибшего. Судебно-медицинские эксперты, представители бюро судебно-медицинской экспертизы, правоохранительных органов и следственных учреждений пользуются различными научными и ненаучными приемами и методами для решения вопросов, связанных с процедурой идентификации личности [9]. Необходимо отметить, что традиционным методом, используемым в работе всех вышеперечисленных юрисдикций, является визуальное опознание тела родственниками или друзьями. В то же время исследователи подчеркивают, что вопросы точности данного вида идентификации, с учетом возможности ошибки при значительных поражениях челюстно-лицевой области, остаются дискутируемыми. Вследствие этой особенности визуальное опознание не является доказательством строгой идентичности, но лишь позволяет предположить личность человека, приближая экспертов к формулировке правильного заключения.

Кроме того, не менее сложной задачей экспертизы становится соблюдение чистоты эксперимента путем создания строгой идентичности условий проведения посмертного и прижизненного исследований. Вследствие этого необходимо отметить, что действующий эксперт должен обладать высокими профессиональными компетенциями как в рамках теоретической подготовки, так и практического, опытного применения всевозможных техник идентификации.

Таким образом, сегодня цифровую криминалистику можно определить как «применение компьютерных наук и следственных процедур в юридических целях, включающих анализ цифровых доказательств». Благодаря совершенствованию программного обеспечения цифровые технологии в судебных расследованиях становятся все более распространенным явлением, особенно при оценке последствий массовых катастроф. Кроме того, этому способствует дентальный рентгенографический и фотоматериал, играющий важную роль в процессе идентификации личности и оценке возраста потерпевших путем сравнения данных предсмертного и посмертного исследований после предварительной идентификации подозреваемого [10].

По утверждениям специалистов, традиционно выделяют 2 основополагающих группы методов идентификации личности, а именно методы, предполагающие проведение презумтивной (предварительной) идентификации, а также методы, базирующиеся на точном научном анализе идентификационных признаков исследуемого тела. Предварительная идентификация носит субъективный характер и проводится с помощью анализа так называемых вторичных идентификационных признаков, то есть визуального опознания или оценки косвенных доказательств, обнаруженных рядом с телом погибшего. Точный научный анализ проводится посредством изучения первичных идентификационных признаков, таких как зубные протезы, отпечатки пальцев, ДНК-материал или данные меди-

цинской документации [11]. При этом, наряду с объективной оценкой, проводится исчерпывающее количественное и качественное сравнительное исследование прижизненных и посмертных признаков, исключающее возможность фальсификации данных.

Сегодня молекулярный биологический метод среди всех научных способов является единственным, гарантирующим математически аргументированную количественную степень уверенности относительно соответствия конкретной пары любых идентификационных признаков. Однако многие исследователи констатируют факт возникновения разногласий во время судебных заседаний по причине отсутствия унифицированного критерия идентичности, обозначающего точные количественные и качественные характеристики доказательной базы для вынесения положительного результата идентификации. Кроме того, не исключен и субъективизм умозаключения экспертов, а также несовершенство методологии, инициирующие возникновение дополнительных вопросов со стороны присяжных, не обладающих соответствующими профессиональными компетенциями. Вышеперечисленные особенности зачастую становятся непреодолимым препятствием к достижению окончательного позитивного результата идентификации при формировании экспертного заключения. При этом, по мнению специалистов, даже несколько характеристик с редкой частотой встречаемости могут быть гарантией надежного результата исследования. Данное понимание достигается как регистрацией выявленного признака, так и посредством анализа его качественных особенностей. Например, сравнительная детализация прижизненных и посмертных рентгенограмм помогает определить точные топографо-анатомические особенности каждого зуба и смежных структур [12]. В то же время исследователи подчеркивают неравнозначность доказательных критерии, приводя пример положительной идентификации при исследовании одного атипичного зуба, против случаев, когда для вынесения экспертного заключения необходимо исследовать весь зубной ряд. Необходимо отметить, что до сих пор отсутствует надежный алгоритм количественной оценки совпадений, способный исключить субъективную составляющую итоговых суждений.

### Методы идентификации личности

Традиционно визуальное опознание остается одним из основных методов идентификации личности, несмотря на отсутствие научной обоснованности и относительный субъективизм. В сложных случаях неэффективности визуального опознания судебные эксперты прибегают к использованию ряда научно обоснованных способов: молекулярно-биологической идентификации, изучению медицинской документации, дактилоскопии, сравнительной оценке дентального статуса с записями амбулаторной карты стоматологического больного. ДНК-профили, используемые в качестве идентификационных критериев,

шифруются набором чисел и составляют ДНК-палитру личности [13]. Метод ДНК-дактилоскопии использует повторяющиеся, сильно варьирующие последовательности так называемых «локусов с варьирующимися числом tandemных повторов», или «тандемные повторы с переменным числом звеньев» (VNTRs — variable number of tandem repeats). VNTR-локусы идентичны у родственников и сильно отличаются у чужих людей. В ситуациях сильного разрушения останков, при невозможности полноценного анализа профиля ядерной ДНК, проводится анализ митохондриальной ДНК, хотя, по мнению авторов, данный метод менее точен. ДНК-идентификация проводится посредством сравнения прижизненного эталонного образца с посмертным и предполагает как прямое сравнение с ДНК погибшего, так и сравнение с ДНК близких родственников. Выводы экспертного заключения, опирающиеся на данные молекулярно-биологического исследования, отражают количественный критерий сопоставимости образцов и выражаются в показателях степени вероятности совпадения. В то же время исследователи подчеркивают, что использование методов ДНК-дактилоскопии сопряжено с возможными погрешностями из-за потенциальной вероятности загрязнения материала при его вторичном переносе. Вследствие этого возможно возникновение сомнений в достоверности материала исследований и формулирование ошибочного заключения по ДНК-профилю.

Несмотря на это, приводятся сведения об увеличении числа идентификационных расследований с применением дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК), являющейся надежным источником аутентификационной информации. Сегодня роботы-криминалисты обеспечивают полную автоматизацию процесса отбора образцов ДНК, включающего в себя этапы экстракции, количественной оценки и разведения. Parys-Proszek A., Marcínska M., Branicki W. et al. (2019) подтверждают эффективность применения BioRobot M 48 для извлечения ДНК из большинства образцов исследуемого материала во многих судебно-медицинских лабораториях [14]. Авторы отмечают, что внедрение биоробототехники способствовало оптимизации процесса идентификации личности за счет цифровой автоматизации процесса обработки информации и перераспределения профессиональных усилий судебно-медицинского эксперта на вопросах анализа и интерпретации полученных данных. Таким образом, применение биоробототехники в практике идентификационных исследований позволило повысить эффективность процесса профилирования ДНК за счет его ускорения, исключения человеческого фактора, и, как следствие, сокращения потенциальных ошибок.

Прогресс в области интеллектуальной цифровой медицины изменил традиционные подходы, в том числе в области посмертной экспертизы, превратив привычные вскрытия трупов во вскрытия без скальпеля, виртуальное вскрытие или так называемую «виртопсию» [15]. Современные методы углубленной

диагностики и сканирования, в том числе компьютерная и магнитно-резонансная томография, позволяют исследовать трупный материал, обеспечивая сверхточные и специфические результаты. Так, методика виртопсии выполняется путем предварительного размещения маркеров на поверхности исследуемого трупа с помощью Virtibot и сканирования поверхности тела с помощью стереоскопических камер для создания цветного 3D-изображения. Процедура поверхностного сканирования завершается проведением компьютерной и магнитно-резонансной томографии, а также магнитно-резонансной спектроскопии (MRS). Следующим этапом обработки данных является их редактирование с цветовой маркировкой исследуемых тканей в зависимости от их плотности. Авторы рассматривают магнитно-резонансную спектроскопию в качестве новейшего метода виртопсии, позволяющего определить точное время смерти индивидуума по данным измерения показателей относительной концентрации различных метаболитов в тканях. Приводятся сведения об использовании магнитно-резонансной микроскопии с целью визуализации микроструктур небольших образцов биологических тканей и их одиночных клеток. Кроме этого, для изучения применяемого оружия и характера нанесенных им повреждений используется метод микротомографии [16]. Исследователи подчеркивают наличие большого количества преимуществ у виртопсии по сравнению с методикой классического вскрытия трупа. Отмечается возможность безопасного исследования токсинов и травматических повреждений, неинвазивного определения глубины проникновения инородного тела, а также легкой архивации и использования полученных электронных данных. Кроме того, виртопсия имеет благоприятное социально-религиозное значение благодаря отсутствию любых инвазивных манипуляций с исследуемым телом. Однако авторы отмечают и недостатки данного метода в виде отсутствия прямого контакта исследователя с изучаемым объектом, что значительно ограничивает возможность получения целого спектра объективной экспертной информации, а также дороговизну используемого оборудования.

Необходимо отметить некоторые аспекты посмертного исследования трупных изменений, а именно судебной танатологии. В частности, в рамках судебных стоматологических исследований известен так называемый феномен розового зуба, представляющий собой атипичный результат вскрытия и проявляющийся в розоватом или красноватом окрашивании твердых тканей зуба. Суть явления заключается в повышенной фибринолитической активности пульпы, способствующей быстрому распаду эритроцитов и диффузии гемоглобина и его производных в ткани дентина. Большинство авторов подчеркивают, что посмертные розовые зубы не следует рассматривать как надежный одонтологический параметр для определения причины смерти, однако данное явление является надежным индикатором трупного разложения [17].

Для оптимизации процесса идентификационного исследования применяют специальные криминалистические сравнительные микроскопы, позволяющие проводить одномоментную сравнительную оценку изучаемого образца с собранными доказательствами. Прибор объединяет в себе два цифровых микроскопа с центральным окуляром, позволяющие производить одномоментное исследование материала, причем объективы дают возможность эффективно увеличивать получаемое изображение с визуализацией на компьютерном мониторе. Преимущества применяемой аппаратуры состоят в удобстве и быстроте проведения сравнительного идентификационного анализа, а также возможности более углубленного изучения и интерпретации полученных данных.

Идентификация с помощью отпечатков пальцев (дактилоскопия) базируется на сравнительном исследовании прижизненных и посмертных образцов отпечатков экспертом или экспертной системой. Целью анализа является определение возможного соответствия полученных отпечатков гребешковой кожи одного и того же пальца ладони, ступни или большого пальца ноги с отпечатками с предметов и поверхностей, которых, возможно, касался погибший. Несмотря на давность применения дактилоскопии в качестве метода идентификации личности по антропометрическим системам, следует отметить, что субъективный характер и возможные ошибки исследования отпечатков пальцев стали предметом научных дискуссий представителей судебной системы и СМИ. Следует отметить, что использование данных медицинской документации в ходе идентификации в полной мере аргументировано в случаях достаточного количества прижизненных информационных сведений об уникальном ятрогенном характере вмешательства или заболевания.

Однако современное развитие компьютерных технологий обеспечивает рост автоматизации за счет внедрения эффективных автоматизированных систем, в том числе в деятельность правоохранительных органов [18]. Так, прижизненные образцы могут быть предварительно подготовлены в рамках реализации автоматизированной дактилоскопической информационной системы (АДИС). Следует также отметить высокую эффективность применения АДИС, обеспечивающую топологический подход и автоматическое кодирование папиллярных узоров, инвариантность к масштабу вводимых дактилоскопических изображений, работу со следами и отпечатками ладоней, поддержку любого объема баз данных, технологию высокой готовности и высококачественного ввода дактилоскопических изображений, обмен дактилоскопической информацией, возможность функционирования удаленных станций АДИС. В открытых литературных источниках приводятся доступные сведения об успешном применении автоматизированной дактилоскопической информационной системы «АДИС Папилон» с целью реализации задачи экспресс-идентификации. Данная

система широко применяется в России для автоматизации дактилоскопических учетов, обеспечения функционирования электронных баз данных дактилоскопических карт и следов, а также автоматизации процесса дактилоскопической идентификации. Организация оперативного удаленного доступа к базам данных «АДИС Папилон» позволяет перейти на качественно новый уровень использования информационного потенциала дактилоскопических учетов для решения любых задач, требующих надежной идентификации личности [18]. Таким образом, помимо решения вопросов криминалистического и социально-экономического характера, система позволяет устанавливать личность жертв терактов, катастроф, военных действий, стихийных бедствий, а также определять подлинность биометрических документов через регистрационные базы данных биометрических документов при помощи баз данных добровольной и обязательной дактилоскопической регистрации [18].

### Особенности стоматогнатической идентификации

Комплекс эксперто-медицинских задач, решаемых специалистами-стоматологами в процессе рассмотрения судебных дел, довольно велик. Кроме проблемы идентификации личности, он включает в себя разнообразные медико-правовые вопросы: определение возраста погибшего, оценку тяжести травм челюстно-лицевой области, анализ следов укуса [19]. Так, последний включает в себя оценку повреждения кожи на месте травмы, нанесенной зубами, и является одним из самых спорных разделов судебно-медицинской практики [20]. Субъективный характер экспертных выводов по данным исследований зачастую не аргументирован научно и основан лишь на личном мнении специалиста. Для преодоления существующих недостатков традиционных методов были предложены цифровые способы исследования следов укуса [20]. В частности, используются 3D-анализ уникальности зубных рядов (UHD) и 2D-моделирование морфологических особенностей твердых тканей зубов человека. Проводится внедрение в судебно-медицинскую экспертизу автоматизированного программного обеспечения для 3D-идентификации, эффективность клинического применения которого была подтверждена в рамках судебно-медицинских стоматологических исследований [21].

Исследование травм черепно-челюстно-лицевой области является динамично развивающимся разделом судебной стоматологии и включает в себя изучение стоматологического статуса живых и погибших лиц, формулировку экспертных заключений с точным описанием анатомических особенностей травмированной области, оценку тяжести повреждений и установление направления действия травмирующих сил. Данная область судебно-стоматологической практики требует узкоспециализированных теоретических знаний эксперта в области топографической анатомии челюстно-лицевой области, практической подготовки

и понимания изменений биомеханики костных структур при воздействии различных видов травмирующих факторов как по силе, так и по вектору приложения [22]. Следует отметить, что процесс интерпретации телесных повреждений сопровождается установлением природы травмирующего объекта в случае определения его уникальных характеристик.

Помимо судебно-стоматологической травматологии, известны сообщения об успешном применении искусственного интеллекта в танатологии, посмертных идентификационных исследованиях, микроскопической и токсикологической диагностике. Анализируя юридические и медико-правовые аспекты использования искусственного интеллекта, эксперты рассматривают потенциальные возможности его применения лишь в качестве вспомогательного инструмента исследования. При этом, формулирование окончательных выводов и принятие решений о практической реализации поставленных задач должны оставаться всецело в компетенции самого человека.

Задача определения возраста традиционно решалась путем интерпретации разных периодов развития зубов и сравнения индивидуальных данных с опубликованными эталонными стандартами. Большинство методик определения возраста по стоматологическому статусу основываются на дифференцированном развитии прикуса ребенка до 15 лет. Для лиц старшего возраста интерпретация критериев состояния зубо-челюстной системы сводится исключительно к регистрации особенностей развития третьего моляра [23]. Необходимо отметить, что для третьего моляра чаще всего характерна клиническая вариабельность развития и строения, что является существенным ограничением использования его в экспертной практике. В последние годы многие исследователи констатируют факт несоответствия общепринятых классических стандартов развития зубов с их актуальными, современными параметрами вследствие процессов эволюционного прогресса, географической миграции и социально-экономической реорганизации. В связи с этим ведется активная работа, направленная на формирование новых стандартных баз данных для определения возраста населения во всем мире, в том числе для возрастных групп старше 18 лет. С целью оптимизации решения данной проблемы применяется мультифакторный анализ ряда признаков стоматогнатической и постуральной систем с учетом степеней развития третьего моляра, комбинация которых позволяет получить фактические параметры [24]. В частности, для оценки возраста по третьим нижним молярам был представлен автоматизированный экспериментальный метод трехмерной магнитно-резонансной томографии, а также иные методы определения стадийности развития постоянных зубов с помощью глубокой сверточной нейронной сети (CNN) [25]. Вследствие возрастающей проблемы миграции населения и отсутствия доказательной документации проблема определения возраста становится особенно актуальной. Судебные

стоматологи играют важную роль не только в описании и оценке травматических повреждений, а также в оказании помощи правоохранительным органам путем формирования причинно-следственных связей преступления. Базовые принципы судебно-медицинской экспертизы травм челюстно-лицевой области взрослых и детей являются аналогичными. Однако у последних необходимо учитывать возрастные особенности развития и биомеханики зубочелюстной системы.

В специальной литературе приводятся сведения о росте числа расследований, связанных со случаями ненадлежащего оказания стоматологической помощи, а также схем страхового мошенничества при предоставлении стоматологических услуг. Для высококвалифицированного решения подобных вопросов специалист по судебно-стоматологической экспертизе обязан иметь комплексную клинико-правовую подготовку, включающую в себя знание профильных законодательных актов, актуальных протоколов и стандартов лечения, владеть информацией об инновационных материалах и технологиях стоматологической науки.

Специалисты отмечают, что идентификация личности путем сравнения и интерпретации данных стоматологической документации является весьма субъективной и аналогична анализу отпечатков пальцев. В то же время исследователи подчеркивают, что понимание присяжными факта несовпадения сопоставляемых стоматологических данных более доступно, чем степени соответствия идентичных профилирующих признаков. При этом очевидность интерпретации данных стоматологических рентгенограмм по сравнению с топологическими характеристиками гребневого счета, связности и папиллярного узора дактилоскопии является понятной даже при отсутствии специальной подготовки.

Имеются сведения Matsuda S., Yoshimura H. (2022) об успешном клиническом применении искусственного интеллекта с целью распознавания стоматологических фото- и рентгенологических материалов в процессе идентификации личности. Так, была выявлена высокая диагностическая эффективность сверточных нейронных сетей с целью распознавания ортопантомограмм. Кроме того, приводятся данные о возможности дальнейшего анализа снимков, составлении диагностических карт и объективизации полученных прогностических параметров для процедуры последующей идентификации. На основании результатов комплексного исследования рентгенограмм, фото- и видео материала, а также данных трехмерного

сканирования была разработана специализированная дистанционная судебно-стоматологическая аналитическая система.

Однако систематические литературные обзоры цифровых технологий в практике стоматологической идентификации личности свидетельствуют о наличии трудностей профессиональной популяризации инноваций из-за высоких цен на соответствующее оборудование и программное обеспечение. В связи с этим наблюдается более медленный рост темпов цифровизации сферы криминалистической и идентификационной стоматологии по сравнению с другими медицинскими отраслями.

### Заключение

Цифровая стоматология является современной научно-практической дисциплиной, обеспечивающей надежность и социально-экономическую эффективность процесса идентификации личности погибшего в рамках действующей буквы закона. Доказано, что одним из основных условий результативности проведения идентификационных исследований во многом является наличие корректных прижизненных данных стоматологической документации, позволяющих избежать применения более длительных и дорогостоящих методов исследования. Кроме того, добросовестное ведение стоматологической документации обеспечивает устойчивую тенденцию к улучшению качества оказываемых медицинских услуг и повышает эффективность лечения стоматологических пациентов. Однако для обеспечения логистики проведения идентификационных исследований судебный стоматолог должен ориентироваться в ограничениях и возможностях применения традиционных и современных методов идентификации личности. Сегодня требования, предъявляемые к компетентным специалистам данной области, весьма высоки, а их подготовка является несомненной прерогативой системы высшего медицинского образования. Исходя из этого, современный эксперт должен иметь фундаментальные знания в области теоретической стоматологии, права, патологической анатомии, молекулярной биологии, антропологии, практический опыт в сфере судебной медицины и компьютерных технологий. Таким образом, повышение эффективности процесса идентификации личности возможно лишь путем применения комплексного междисциплинарного подхода на основании классических судебно-медицинских знаний и методов с использованием современных цифровых технологий медицины и стоматологии.

### Литература/References

1. Kim S, Lee YH, Noh YK, Park FC, Auh QS. Age-group determination of living individuals using first molar images based on artificial intelligence // Sci Rep. 2021;11(1): 1073. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-020-80182-8>. PMID: 33441753.
2. Wang X, Liu Y, Miao X, Chen Y, Cao X, Zhang Y, et al. DENSEN: a convolutional neural network for estimating chronological ages from panoramic radiographs // BMC Bioinformatics. 2022;23(3): 426. doi:<https://doi.org/10.1186/s12859-022-04935-0>.
3. Shen S, Liu Z, Wang J, Fan L, Ji F, Tao J. Machine learning assisted Cameriere method for dental age estimation // BMC Oral Health. 2021;21(1):641. doi:<https://doi.org/10.1186/s12903-021-01996-0>. PMID: 34911516.
4. Oliva G, Pinchi V, Bianchi I, Focardi M, Paganelli C, Zotti R, et al. Three-Dimensional Dental Analysis for Sex Estimation in the Italian Population: A Pilot Study Based on a Geometric Morphometric and Artificial Neural Network Approach // Healthc Basel Switz. 2021;10(1):9. doi:<https://doi.org/10.3390/healthcare10010009>. PMID: 35052173.
5. Milošević D, Vodanović M, Galic I, Subašić M. A Comprehensive Exploration of Neural Networks for Forensic Analysis of Adult Single Tooth X-Ray Images // IEEE Access. - 2022;10:70980–1002. doi:<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3187959>

6. Franco A, Porto L, Heng D, Murray J, Lygate A, Franco R, et al. Diagnostic performance of convolutional neural networks for dental sexual dimorphism // Sci Rep. 2022;12(1):17279. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-022-21294-1>. PMID: 36241670.
7. Ravleen Nagi, Konidena Aravinda, N. Rakesh, Supreet Jain, Navneet Kaur, Amrit Kaur Mann. Digitization in forensic odontology: A paradigm shift in forensic investigations // J Forensic Dent Sci. – 2019;11(1):5-10. doi:[https://doi.org/10.4103/jfo.jfds\\_55\\_19](https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_55_19)
8. Bassed R. Судебная стоматология: больше чем просто идентификация. Главный врач юга России. 2015;5(47):27-32. [Bassed R. Sudebnaja stomatologija: bol'she chem prosto identifikacija. Glavnij vrach juga Rossii. 2015;5(47):27-32. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27199583.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27199583.pdf)
9. Bianchi I, Oliva G, Vitale G, Bellugi B, Bertana G, Focardi M, et al. A Semi-Automatic Method on a Small Italian Sample for Estimating Sex Based on the Shape of the Crown of the Maxillary Posterior Teeth // Healthcare. 2023;11(6):845. doi:<https://doi.org/10.3390/healthcare11060845>
10. Kaul V, Vaid V, Gupta S, Kaul S. Forensic Odontological Parameters as Biometric Tool: A Review // Int J Clin Pediatr Dent. 2021;14(3):416–419. doi:<https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1967>. PMID: 34720517.
11. Трезубов В.Н., Попов В.Л., Розов Р.А. Судебно-стоматологическая идентификация личности пользователя полным съемным протезом. Стоматология. 2020;99(1): 43-48. [V.N. Trezubov, V.L. Popov, R.A. Rozov. Dental forensic identification of the user of a complete removable denture. Stomatology. 2020;99(1):43-48. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20209901143>
12. Li Y, Huang Z, Dong X, Liang W, Xue H, Zhang L, et al. Forensic age estimation for pelvic X-ray images using deep learning // Eur Radiol. 2019;29(5):2322–2329. doi:<https://doi.org/10.1007/s00330-018-5791-6>. PMID: 30402703.
13. Sarkar A, Nandineni MR. Development of a SNP-based panel for human identification for Indian populations // Forensic Sci Int Genet. – 2017;27:58-66. doi:<https://doi.org/10.1016/j.fsigen.2016.12.002>. PMID: 27992827.
14. Parys-Proszek A, Marcinińska M, Branicki W, Pawłowski R, Kupiec T, Grzybowski T, Woźniak M, Spólnicka M, Jacewicz R. Examination of LT-DNA traces - literature overview and general recommendations of the Polish Speaking Working Group of the International Society for Forensic Genetics (ISFG-PL) // Arch Med Sadowej Kryminol – 2020;70(2-3):103-123. doi:<https://doi.org/10.5114/amsik.2020.104489>
15. Badam RK, Sownetha T, Babu DB G, Waghray S, Reddy L, Garlapati K, Chavva S. Virtopsy: Touch-free autopsy // J Forensic Dent Sci. – 2017;9(1):42. doi:[https://doi.org/10.4103/jfo.jfds\\_7\\_16](https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_7_16). PMID: 28584475.
16. Joseph TI, Girish KL, Sathyan P, Kiran MS, Vidya S. Virtopsy: An integration of forensic science and imageology // J Forensic Dent Sci. – 2017;9(3):111-114. doi:[https://doi.org/10.4103/jfo.jfds\\_52\\_16](https://doi.org/10.4103/jfo.jfds_52_16). PMID: 29657485.
17. Franco A, Mendes SD, Picoli FF, Rodrigues LG, Silva RF. Forensic thanatology and the pink tooth phenomenon: From the lack of relation with the cause of death to a potential evidence of cadaveric decomposition in dental autopsies – Case series // Forensic Sci Int. – 2018;291:e8-12. doi:<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2018.08.011>. PMID: 30193746.
18. Сафонов А.А. Современная автоматизированная дактилоскопическая идентификационная система органов внутренних дел Российской Федерации. Вестник экономической безопасности. 2021;3:179-183. [Safonov A.A. Sovremennaja avtomatizirovannaja daktiloskopicheskaja identifikacionnaja sistema organov vnutrennih del Rossijskoj Federacii. Vestnik jekonomicheskoj bezopasnosti. 2021;3:179-183. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/2414-3995-2021-3-179-183>
19. Domínguez-Rodrigo M, Baquedano E. Distinguishing butchery cut marks from crocodile bite marks through machine learning methods // Sci Rep. 2018;8(1):5786. doi:<https://doi.org/10.1038/s41598-018-24071-1>. PMID: 29636550.
20. Игумнова А.С., Игумнова В.С. Укус как орудие нападения. Криминалистическое исследование. Вопросы российской юстиции. 2020;10:332-342. [Igumnova A.S., Igumnova V.S. Ukus kak orudie napadenija. Kriminalisticheskoe issledovanije. Voprosy rossijskoj justicij. 2020;10:332-342. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_44598455](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44598455)
21. Qing-nanMou, Ling-ling Ji, Yan Liu, Pei-rong Zhou, Meng-qí Han, Jia-min Zhao, Wen-ting Cui, Teng Cheng, Shao-yi Du, Yu-xia Hou, Yu-cheng Guo. Three-dimensional superimposition of digital models for individual identification // Forensic Sci Int. – 2021; 318:110597. doi:<https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2020.110597>. PMID: 33279768
22. Amasya H, Yildirim D, Aydogan T, Kemaloglu N, Orhan K. Cervical vertebral maturation assessment on lateral cephalometric radiographs using artificial intelligence: comparison of machine learning classifier models // Dento Maxillo Facial Radiol. 2020;49 (5):20190441. doi:<https://doi.org/10.1259/dmfr.20190441>. PMID: 32105499.
23. De Tobel J, Radesh P, Vandermeulen D, Thevissen PW. An automated technique to stage lower third molar development on panoramic radiographs for age estimation: a pilot study // J Forensic Odontostomatol. 2017;35(2):42–54. PMID: 29384736
24. Upalananda W, Wantanajittikul K, Na Lampang S, Janhom A. Semi-automated technique to assess the developmental stage of mandibular third molars for age estimation // Aust J Forensic Sci. 2023;55(1):23–33. doi:<https://doi.org/10.1080/00450618.2021.1882570>
25. Merdicio Boedi R, Banar N, De Tobel J, Bertels J, Vandermeulen D, Thevissen PW. Effect of Lower Third Molar Segmentations on Automated Tooth Development Staging using a Convolutional Neural Network // J Forensic Sci. 2020;65(2):481-486. doi:<https://doi.org/10.1111/1556-4029.14182>. PMID: 31487052

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-28-39

УДК 616.314-085:616.34

## СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА

Герасимова Л. П.<sup>1</sup>, Камилов Ф. Х.<sup>1</sup>, Ибрагимова И. Ф.<sup>1,2</sup>, Усманова И. Н.<sup>1</sup>, Шаймарданов Т. Н.<sup>1,3</sup>, Бакулин К. А.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> ООО «Ибрадент», г. Уфа, Россия

<sup>3</sup> ООО «Дентал-офис», г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Статья представляет собой литературный обзор, посвященный персонифицированному подходу к лечебно-профилактическим мероприятиям по поводу хронического пародонтита с учетом многообразия факторов, способствующих развитию и прогрессированию данной патологии. **Цель исследования** — провести описательный анализ отечественных и зарубежных литературных источников для структурирования информации об особенностях современного лечения хронического пародонтита. **Методология.** Изучены современные данные российской и зарубежной литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных PubMed, Elibrary, Cochrane. Анализ литературы проводился по источникам за последние 9 лет на основании ключевых слов *хронический пародонтит, нехирургическое лечение, ультразвуковая, фотодинамическая и лазерная терапия, антимикробная и антибиотикотерапия, фитотерапия*. **Результаты.** Проведенный анализ данных литературы позволяет рассматривать хронический пародонтит как широкораспространенную патологию, взаимосвязанную с различными местными и общими факторами риска. В зависимости от выявленных факторов риска подход к проведению лечебно-профилактических мероприятий разный и предусматривает применение местного и общего лечения. **Выходы.** Многими исследователями оценивается эффективность использования высокотехнологичных и достаточно простых, но эффективных методов воздействия на состояние микробиоты пародонтальных карманов, повышение активности факторов местной и системной защиты организма пациента, средств, нормализующих микроциркуляцию, окислительный стресс. Подчеркивается важность приверженности пациента к сотрудничеству с лечащим врачом, необходимость поддержания хорошей гигиены полости рта и своевременного посещения стоматологической клиники для проведения регулярных сеансов профилактики с целью продления фазы ремиссии хронического пародонтита. Таким образом, усовершенствование современных методов лечебно-профилактического лечения хронического пародонтита является важной задачей, при этом особо актуально внедрение средств, в состав которых входят растительные компоненты, обладающих выраженными противовоспалительными, противоотечными и противомикробными свойствами, и соответствующих методов.

**Ключевые слова:** хронический пародонтит, нехирургическое лечение, ультразвуковая, фотодинамическая и лазерная терапия, антимикробная и антибиотикотерапия, фитотерапия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Лариса Павловна ГЕРАСИМОВА ORCID ID 0000-0002-1145-6500

д.м.н., профессор, заслуженный врач Республики Башкортостан, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
gerasimova.larisa@rambler.ru

Феликс Хусаинович КАМИЛОВ ORCID ID 0000-0002-2350-8574

д.м.н., профессор кафедры биологической химии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
kamilovfx@yandex.ru

Инна Фагимовна ИБРАГИМОВА ORCID ID 0009-0005-0881-5145

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет; врач-стоматолог-терапевт, ООО «Ибрадент», г. Уфа, Россия  
861@mail.ru

Ирина Николаевна УСМАНОВА ORCID ID 0000-0002-1781-0291

д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
irinausma@mail.ru

Тимур Наильевич ШАЙМАРДАНОВ ORCID ID 0009-0006-3904-503X

к.м.н. ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет; врач-стоматолог-терапевт, ООО «Дентал-офис», г. Уфа, Россия  
dentaloffice@mail.ru

Кирилл Андреевич БАКУЛИН ORCID ID 0009-0002-8079-1852

ординатор кафедры хирургической стоматологии, Башкирский государственный медицинский университет; врач-стоматолог общей практики, ООО «Дентал-офис», г. Уфа, Россия  
bakulin.kirill2014@yandex.ru

Адрес для переписки: Ирина Николаевна УСМАНОВА

450008, г. Уфа, ул. Ленина, 3

+7(917)3491193

irinausma@mail.ru

### Образец цитирования:

Герасимова Л. П., Камилов Ф. Х., Ибрагимова И. Ф./, Усманова И. Н., Шаймарданов Т. Н., Бакулин К. А.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 28-39.

© Verkhovskiy A.E. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-28-39

Поступила 20.12.2024. Принята к печати 09.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-28-39

## MODERN METHODS OF CHRONIC PERIODONTITIS TREATMENT

Gerasimova L.P.<sup>1</sup>, Kamilov F.H.<sup>1</sup>, Ibragimova I.F.<sup>1,2</sup>, Usmanova I.N.<sup>1</sup>, Shaimardanov T.N.<sup>1,3</sup>, Bakulin K.A.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Ibradent LLC, Ufa, Russia

<sup>3</sup> Dental-Office LLC, Ufa, Russia

### Annotation

**Subject of the study.** The article is a literature review dedicated to a personalized approach to medical and preventive measures for chronic periodontitis, considering the diversity of factors contributing to the development and progression of this pathology. **The goal of the study** is to conduct a descriptive analysis of domestic and foreign literary sources to determine the analysis and structuring of information on the features of modern chronic periodontitis treatment. **Methodology.** Modern data of Russian and international literature have been studied using scientific library databases such as PubMed, Elibrary, and Cochrane. The literature has been analyzed by sources over the past 9 years based on the following keywords: chronic periodontitis, non-surgical treatment, ultrasound, photodynamic and laser therapy, antimicrobial and antibiotic therapy, phytotherapy. **Results.** The literature analysis conducted suggests that chronic periodontitis as a highly prevalent condition, is associated with various local and common risk factors. Depending on the risk factors identified, an approach to medical and preventive measures differs and includes both local and general treatments. **Conclusions.** Many researchers evaluate the effectiveness of using both high-tech and fairly simple, but effective methods of influencing the state of microbiota of periodontal pockets, increasing the activity of factors of local and systemic protection of the patient's organism, means normalizing microcirculation, oxidative stress. The importance of the patient's commitment to cooperation with the attending physician, the need to maintain good oral hygiene and timely visits to the dental clinic for regular preventive sessions in order to prolong the remission phase of chronic periodontitis is emphasized. Thus, the improvement of modern methods of medical and preventive treatment of chronic periodontitis is an important task, while the introduction of products consisting of herbal components and possessing pronounced anti-inflammatory, decongestant and antimicrobial properties, and corresponding methods is especially relevant.

**Keywords:** *chronic periodontitis, non-surgical treatment, ultrasound, photodynamic and laser therapy, antimicrobial and antibiotic therapy, phytotherapy*

The authors declare no conflict of interest.

**Larissa P. Gerasimova** ORCID ID 0000-0002-1145-6500

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Honored Doctor of the Republic of Bashkortostan, Head of the Department of Therapeutic Dentistry with a Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
gerasimovalarisa@rambler.ru

**Felix H. Kamilov** ORCID ID 0000-0002-2350-8574

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Biological Chemistry, Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia kamilovfx@yandex.ru

**Inna F. Ibragimova** ORCID ID 0009-0005-0881-5145

Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry with a Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University; Dentist Therapist, Ibradent LLC, Ufa, Russia  
86i@mail.ru

**Irina N. Usmanova** ORCID ID 0000-0002-1781-0291

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry with a Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
irinausma@mail.ru

**Timur N. Shaimardanov** ORCID ID 0009-0006-3904-503X

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry with a Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University; Dentist Therapist, Dental-Office LLC, Ufa, Russia  
dentaloffice@mail.ru

**Kirill A. Bakulin** ORCID ID 0009-0002-8079-1852

Resident of the Department of Dental Surgery Dentistry with a Course of Institute of Additional Professional Education, Bashkir State Medical University; General Dentist, Dental-office LLC, Ufa, Russia  
bakulin.kirill2014@yandex.ru

**Correspondence address:** Irina N. Usmanova

Lenina str. 3, Ufa, 450008,

+7 (917) 3491193

irinausma@mail.ru

### For citation:

Gerasimova L.P., Kamilov F.H., Ibragimova I.F., Usmanova I.N., Shaimardanov T.N., Bakulin K.A.

MODERN METHODS OF CHRONIC PERIODONTITIS TREATMENT. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 28-39. (In Russ.)

© Verkhovskiy A.E. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-28-39

Received 20.12.2024. Accepted 09.01.2025

## Введение

Стоматологические заболевания входят в число наиболее распространенных неинфекционных заболеваний и наносят значительный медицинский социальный и экономический ущерб [13]. Пародонтит — хроническое многофакторное воспалительное заболевание, вызываемое дисбиотической микрофлорой полости рта, приводит к прогрессирующему разрушению тканей, окружающих зубы и является одной из основных причин их потери, вследствие которых наблюдаются функциональные нарушения зубочелюстной системы. Среди основных причин развития пародонтита рассматривается наличие у пациента патологии желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой, эндокринной системы и ряда других хронических системных заболеваний [18, 54, 55, 65, 68, 69, 74,]. Одновременно, как многофакторное заболевание, пародонтит является своеобразным отражением общего состояния организма, чувствительным индикатором его функциональных и морфологических изменений [70].

**Цель данного исследования** — провести описательный анализ отечественных и зарубежных литературных источников, информация из которых позволила расширить охват данных для систематизации особенностей современного лечения хронического пародонтита.

## Материал и методы

Проведен поиск и анализ источников литературы, касающихся современных подходов к лечению хронического пародонтита. Исследования выявлены с помощью следующих баз данных: PubMed, eLibrary.ru, Cochrane, анализ проведен за последние 9 лет. Основа методологии поиска - ключевые слова: *хронический пародонтит, нехирургическое лечение, ультразвуковая, фотодинамическая и лазерная, антимикробная терапия, фитотерапия*.

## Результаты и обсуждение

В настоящее время разработан ряд высокотехнологичных методов комплексного лечения воспалительных заболеваний пародонта, предусматривающих сочетание этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии. При этом комплекс лечебно-профилактических мероприятий хронического пародонтита (МКБ-10, К.05.3. Хронический пародонтит) в Российской Федерации осуществляется согласно разработанным клиническим рекомендациям или протоколам лечения, утвержденным Решением Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологической Ассоциации России» 23.04.2013 г. с изменениями и дополнениями на основании Постановления № 13 Совета от 30.09.2014 г. и актуализированными 02.08.2018 г. Комплексное лечение пародонтита требует четкого их соблюдения [47].

Хроническими воспалительными заболеваниями пародонта продолжают страдать 70–98% взрослого

населения разных стран: в возрасте 15–19 лет пародонтит регистрируется у 55–89%, в возрасте 35–44 лет — у 65–98%, среди лиц старше 45 лет — у 98%. Тяжелые формы заболеваний пародонта выявляются у 11% населения планеты [45, 67, 77, 79]. В России распространенность воспалительных заболеваний пародонта остается высокой — у взрослого населения составляет 80–100% в разных регионах [36].

## Современные методы лечебно-профилактических мероприятий хронического пародонтита

Имеющийся арсенал средств и подходов к лечению и профилактике воспалительных заболеваний пародонта пока не позволяет достичь стойкого клинического эффекта, и совершенствование лечебно-профилактических мероприятий остается актуальной проблемой.

В научной литературе обсуждается инновационная модель подхода к лечению и профилактике хронических заболеваний, включая воспалительно-деструктивные болезни пародонта, сочетающая четыре принципа (4П) — предиктивность, профилактика, персонализация и перспективность, что, соответственно, является критерием определения рисков и создания наиболее вероятностного прогноза для здоровья, сохранения ремиссии за счет индивидуального подхода к пациенту и мотивации на участие в леченном процессе [30].

Современные подходы к проведению лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического генерализованного пародонтита включают местную и/или общую противомикробную и противовоспалительную терапию, обучение гигиене рта и контролируемую чистку зубов [20], профессиональную гигиену, удаление зубных отложений [73, 39], санацию пародонтальных карманов, скейлинг и выравнивание (очищение) корней (Root Planing), закрытый кюретаж [78], открытый (при средней степени тяжести) кюретаж, лоскутную операцию при тяжелой степени тяжести, избирательное пришлифование (при необходимости), рациональное протезирование (по потребности) при тяжелой степени тяжести, поддерживающее пародонтологическое лечение [47]. После завершения комплексного лечения пациент должен находиться на динамическом наблюдении с осмотром минимум раз в полгода.

Современные критерии персонифицированной медицины обуславливают подход к выбору и проведению лечебно-профилактических мероприятий против пародонтита с учетом стоматологического статуса, общего состояния организма и особенностей имеющихся факторов риска (вредных привычек, характера питания, генетики, навыков проведения индивидуальной гигиены, свойств используемых средств оральной гигиены; местных факторов, способствующих поддержанию воспалительного процесса, профессиональных вредностей, климато-географических факторов, соматических заболеваний и др.).

т. е., с одной стороны, они должны быть комплексными, а с другой — максимально индивидуализированными [36].

### Патогенетические механизмы, обуславливающие выбор метода нехирургического лечения хронического пародонтита

Микробиом полости рта, включающий более 700 различных резидентных видов микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибы и простейшие), представляющий собой уникальную экосистему, заключен во внеклеточный полисахаридный матрикс. Его количественный и видовой состав находится в состоянии динамического равновесия. Накапливаясь в зубных отложениях на твердых, не обновляемых поверхностях рта (эмаль, корень зуба, зубные протезы), он играет ключевую роль в развитии воспалительных и деструктивных процессов в тканях пародонта [24, 71].

В систематическом анализе современных литературных источников, приведенном Ивановым А. Н. и соавт. (2022), четко указаны патогенетические механизмы, характеризующие развитие патологии пародонта: нарушение микробиоты, дисбаланс цитокинов, нарушение микроциркуляторного русла [19].

В исследовании Леонтьева А.В. и соавт. (2024) получены данные в области изучения газообразных веществ микробного происхождения ( $O_2$ ,  $N_2$ ,  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $NO$ ,  $CO$ ,  $H_2S$ ), продукции газовых сигнальных молекул микробиотой полости рта (*Streptococcus* spp. и *Staphylococcus* spp.) и изменении газового состава при развитии хронического воспаления в тканях пародонта [23].

В связи с этим удаление зубных отложений и сглаживание поверхности корней зуба становится обязательным условием эффективности лечения. Этим достигается одномоментная элиминация пародонтопатогенов, удаление факторов, способствующих формированию зубных отложений, бережное сохранение структуры твердых тканей зуба и формирование гладкой, биологически приемлемой поверхности корня [49].

Нехирургические методы лечебно-профилактических мероприятий воспалительных заболеваний пародонта включают способы удаления зубных отложений (химические, механические, ультразвуковые). Более широкое применение находит использование различных ультразвуковых аппаратов, обладающих весомым преимуществом по сравнению с химическими методами и механическими способами. Низкочастотный и высокочастотный ультразвук параллельно оказывает подавляющее действие на микроорганизмы, стимулирует процессы обмена веществ, приспособительные, защитные, компенсаторные и восстановительные механизмы в ткани пародонта [27, 28, 34, 35]; использование Вектор-терапии является критерием полноценного удаления микробной биопленки с поддесневой поверхности [44].

Сочетание высокочастотного ультразвука в комплексе с «Метрогил Дента» обладает выраженным

антибактериальным действием на микробиоту пародонтальных карманов [27], низкочастотного ультразвука с озонотерапией — обеспечивает быстрое и глубокое подавление пародонтопатогенной микрофлоры, способствует нормализации микроциркуляции, улучшению обменных процессов в тканях пародонта [28].

По данным Парамонова И.А. и соавторов (2023), при проведении лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического пародонтита более целесообразно сочетанное применение низкочастотного ультразвука в сочетании с антисептическим препаратом Мирамистин 0,01% — по сравнению с низкочастотным ультразвуком. Использование метода способствует снижению качественного и количественного состава микроорганизмов: *S. sanguis*, *P. intermedia*, *C. Albicans* в содержимом пародонтального кармана [35].

По данным О. И. Олейник и соавт. (2023), применение в местном лечении хронического пародонтита при проведении профессиональной гигиены малоинвазивного звукового аппарата «VECTOR» (Германия) в комплексе с озонированием воды способствовало купированию воспаления, снижению индекса OHI-S, PMA, ПИ и сохранению стойкой ремиссии. Цитобактериологическим методом исследования доказано влияние комплекса лечения на снижение нейтрофилов, макрофагов, кокковой микрофлоры, эпителиоцитов и грибов рода *Candida* по сравнению с группой контроля с общепринятым лечением [30].

Данные, полученные в исследовании подтверждают важную роль влияния малоинвазивного звукового аппарата «VECTOR» на жизнедеятельность бактериальной флоры, деэпителизации пародонтального кармана и полировки поверхности корня зуба. Важна также безболезненность проведения такой манипуляции, что, несомненно, повышает мотивацию пациентов для последующих посещений специалиста-стоматолога. Наряду с улучшением клинического состояния и пародонтологических индексов, авторы, используя методы растровой электронной микроскопии и рентгеноструктурного анализа удаленных зубов, отметили позитивное действие ультразвукового способа удаления зубных отложений на состояние твердых тканей зуба и регенерацию структур пародонта.

Для полного удаления поддесневых зубных отложений механические и ультразвуковые методы могут оказаться недостаточными. Важны при этом антисептическая обработка и антибактериальная терапия с использованием антимикробных препаратов и антибиотиков [32]. Препаратами выбора при антисептической терапии являются растворы хлоргексидина биглюконата, спиртовой и бесспиртовой раствор «Листерина» («Мирамистин»), растворы гексэтидина («Гексорал»), пероксида водорода и др. Противомикробные препараты — метронидазол, «Метрогил Дента» (метронидазол + хлоргексидин) и другие оказывают свое действие при местном применении и используются в форме мазей, паст, гелей, повязок, полосканий, ультрафонографеза [27], в комплексе с витаминно-микро-

элементами комплексами [66, 82], нестероидными противовоспалительными средствами [31], ферментами и противовирусными средствами [36, 43, 47].

Расположение бактерий оральных биопленок в погруженном во внеклеточный полисахаридный матрикс состоянии повышает их устойчивость к противомикробным препаратам в тысячи раз, а регулярное применение большинства этих средств нежелательно из-за повреждающего действия на ткани пародонта. В глубине биопленки (зубной бляшки) лекарства нередко инактивируются, а микроорганизмы в этой взаимосвязанной симбиотной структуре обмениваются аутоиндукторами системы Quorum sensing, позволяющими контролировать уровень активности генов от адаптации к меняющимся условиям среды [24, 84].

В связи с этим применение антибиотиков предполагает обязательное предварительное определение чувствительности основной пародонтопатогенной микрофлоры: *Aggregobacter actinomycetemutans*, *Porphyrimonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Veillonella parvula*, *Fusobacterium nucleatum*, *Peptostreptococcus micros*, *Tannerella forsygia*, *Treponema denticola*, концентрация которых в зубных бляшках возрастает по мере нарастания тяжести воспалительного процесса в пародонтальных карманах [24, 60].

Одним из эффективных способов пролонгирования воздействия на агрессивную микрофлору пародонтальных карманов явилось использование при лечении хронического генерализованного пародонтита после проведения стандартной терапии биорезорбируемых микросфер Миноциклина гидрохлорида. Введение микросфер антибиотиков в пародонтальные карманы оказывало выраженный клинический эффект, особенно в ранние сроки заболевания легкой и средней степени тяжести, наблюдалось снижение частоты рецидивов в 2,8 раза по сравнению со стандартной терапией.

Миноциклина гидрохлорид преимущественно эффективен в отношении аэробных микроорганизмов, и замедление его высвобождения в виде микросфер в пародонтальных карманах приводит к поддержанию эффективной концентрации препарата в течение длительного периода (20 и более суток) [43, 57, 62, 83].

Сирак С. В. и соавторы (2023) привели сравнительное изучение влияния в комплексе стандартного местного лечения хронического пародонтита микросферы миноциклина гидрохлорида и аппликаций адгезивных стоматологических пленок с линкомицином и метронидазолом. Оба метода явились эффективными и подтвердили влияние на клиническое состояние тканей пародонта и состав микробиты пародонтального кармана за счет выраженного пролонгированного действия, что явилось критерием стойкой ремиссии [43].

О положительной динамике проводимого лечения инсуффляцией микросфер с миноциклина гидрохлоридом свидетельствует изменение типологии микробного сообщества пародонтальных карманов со сни-

жением количества основных пародонтогенных микроорганизмов [57].

Calasans-Maia M.D. и соавт. в 2019 году привели данные о влиянии альгинатных микросфер, содержащих наночастицы нанокристаллического карбонизированного гидроксиапатита, нагруженные миноциклином, на рост культуры *Enterococcus faecalis* [62].

В экспериментальной работе о пародонтите, проведенной Zhang T. и соавт. (2021 г.), исследованы гибридные депо миноциклина гидрохлорида, обладающего хорошим противовоспалительным и остеогенным эффектом. Полученные результаты свидетельствуют о том, что использование гибридного депо миноциклина гидрохлорида способно сократить количество посещений пациента, т. к. препарат может быть легко помещен в пародонтальный карман благодаря его устойчивому высвобождению и инъекционной способности [83].

Выраженного терапевтического эффекта удается добиться путем сочетания высокочастотного ультразвука с лекарственными препаратами антимикробного действия, что позволяет не только нарушать симбиотическое бактериальное сообщество биопленки, в значительной степени уменьшать общее число микроорганизмов, но и снижать их вирулентность, разрушать экзополисахаридный гликокаликс, значительно минимизировать возможность образования зубных отложений [27].

«Золотым стандартом» лечения хронического пародонтита является, по мнению А. Р. Романенко и соавт. (2023), пародонтальный скейлинг (соскабливание) в комплексе общей и местной антибиотикотерапии [40].

Воспаление в пародонтальных тканях инициируется микрофлорой зубного налета, а степень повреждающего действия и прогрессирования пародонтита зависит от иммунного воспалительного ответа хозяина. Противомикробные препараты и антибиотики зачастую не позволяют удовлетворительно решить проблему эффективного лечения и длительной ремиссии. Не менее важное значение имеют факторы неспецифической и специфической защиты организма, состояние местной и системной иммунной реакции, повышение активности собственных антимикробных резервов пациента [14]. Иммуномодулирующие препараты, стимуляторы неспецифической защиты, антистрессовые средства усиливают действие антимикробных агентов на клиническое состояние пациентов, способствуют продлению фазы ремиссии хронического пародонтита [9, 42]. Эффективными компонентами комплексного лечения хронических воспалительных заболеваний пародонта являются нестероидные и стероидные противовоспалительные препараты, а также такие стимулирующие средства, как воздействие ауто-сывороткой, плазмоферезом и др., активизирующие регенераторные процессы [12, 31]. Так, включение препарата «Кортексин» в стандартное лечение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом при-

водит к более эффективной нормализации в ротовой жидкости и сыворотке крови цитокинового баланса про- (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-4, ИЛ-8, ИЛ-22) и противовоспалительного характера действия [26].

### Применение фотодинамической терапии и диодных лазеров, озонотерапии, карбокситерапии в комплексе лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического пародонтита

Одним из современных направлений в повышении терапевтического эффекта лечения хронических пародонтитов является использование фотосенсибилизаторов с фотодинамическим воздействием, светодиодной лазерной терапии [4, 5, 25].

При фотодинамической терапии осуществляется обработка очага воспаления фотосенсибилизатором (Толуидин синий, Хлорин Е6 и др.), который абсорбируется на клеточных мембранах микроорганизмов. При последующем облучении светодиодной лампой определенной длины волны на мемbrane бактериальной клетки, обработанной фотосенсибилизатором, образуются агрессивные активные формы кислорода (синглетный кислород и др.), разрушающие мембранны и приводящие к гибели патогенов. При фотодинамической терапии происходит сочетание бактериотоксического эффекта фотосенсибилизатора, активируемого лазерным лучом, с общим биостимулирующим воздействием на ткани пародонта путем улучшения микроциркуляции процессов кислородного метаболизма. В современных литературных источниках приводятся данные о высокой чувствительности пародонтопатогенной микрофлоры к фотоактивируемой дезинфекции. Терапия с использованием лазера может активно использоваться совместно с другими методами технологического аппаратного лечения, улучшая прогноз и обеспечивая высокий терапевтический эффект, удлиняя сроки ремиссии и повышая результаты поддерживающего пародонтального лечения [4, 5, 25, 51, 56, 58].

Термин «лазер» является аббревиатурой английских слов (light amplification by stimulated emission of radiation). Лазерная терапия не заменяет традиционные методы лечения пародонтита, а повышает их эффективность, способствует успеху инструментальной обработки, избирательно действует на воспаленные ткани. Согласно данным литературы [4, 8, 41, 64, 80], диодный лазер характеризуется следующими эффектами: оказывает бактерицидное действие, ослабляет химическую связь между минерализованными отложениями и поверхностью корня зуба или имплантата, снижает риск бактериемии, способствует коагуляции, уменьшает кровоточивость тканей, предотвращает отек, снижает гиперчувствительность, обезболивает мягкие ткани, оказывает биостимулирующее действие.

Применение диодного облучения в комплексе лечения хронического генерализованного пародонтита ускоряет реабилитацию и восстановление, способствует развитию более стойкой ремиссии, значительно

повышает иммунологический статус и улучшает общий клинический результат [3, 5, 41].

По данным Атрушкевич В.Г., и соавт. (2019), доказана эффективность комплекса фотодинамической терапии и озонотерапии в схеме базового лечения воспалительных заболеваний пародонта. Во время лечения отмечалась корреляция гигиенических индексов, снижение пародонтопатогенной микрофлоры [4].

При выявленном хроническом воспалении в тканях пародонта у лиц молодого возраста использование в комплексе лечения диодного лазера и адгезивных пластин на основе биогеля обусловило качественные изменения обратимых и необратимых индексов — ИГР-У, РМА, SBI, GI, PI ( $p < 0,001$ ) и полноценную элиминацию пародонтопатогенных микроорганизмов по сравнению с комплексом лечения согласно клиническим рекомендациям [3, 49].

В исследовании Блашковой С.В. и соавт. (2022) путем проведения поперечного исследования представлен опыт применения диодного лазера в этапах хирургического и терапевтического лечения хронического пародонтита с гипертрофией десны [5].

Д.А. Трунин и соавт. (2022) сообщают об успешном применении в комплексном лечении хронического генерализованного пародонтита карбокситерапии путем введения в слизистую оболочку в области зубо-десневых сосочеков медицинского углекислого газа [48].

Терапевтический эффект карбонилирования, вероятно, связан и со снижением активности микробиоты рта и продуцирования гемотрансмиттеров, участвующих в регуляции воспалительного процесса [23].

### Применение пробиотиков, фитопрепаратов, продуктов пчеловодства в комплексе лечебно-профилактических мероприятий против хронического пародонтита

В комплексе лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического пародонтита активно используются лечебные средства биологического происхождения — пробиотики, фитопрепараты, продукты пчеловодства в сочетании с физиотерапевтическим лечением.

Пробиотики, продуцируя различные регуляторные факторы, принимают участие в течении процессов апоптоза и адгезии микроорганизмов, повышают чувствительность микробиоты к антибиотикам, обладают противовоспалительным действием, влияют на киллинг нейтрофилов, стимулируют факторы местной иммунной защиты, а также активность остеобластов и процесс остеогенеза [6, 11, 29, 37, 55, 61].

По данным, полученным путем проведения открытого одноцентрового сравнительного исследования молодых пациентов (средний возраст  $21,3 \pm 1,0$  года) с хроническим пародонтитом использование пародонтального пробиотического комплекса «Asepta parodontal»® снижает индекс гигиены полости рта на 38,18%, индекс РМА — на 46,23%, индекс кровоточивости SBi — на 63,48%, и индекс галитоза по ВАШ —

на 66,23%. В биохимических пробах ротовой жидкости данной группы пациентов наблюдается снижение показателей АСТ (с  $22,25 \pm 4,06$  Е/л до  $7,36 \pm 1,24$  Е/л), АЛТ (с  $14,26 \pm 2,61$  до  $4,67 \pm 1,08$  Е/л.), белка и интегрального показателя общей антиоксидантной активности [6].

В комплексе лечебно-профилактических мероприятий у 140 пациентов (60 — с хроническим генерализованным катаральным гингивитом и 60 — с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести) 30 пациентов из каждой клинической группы получали лечение по традиционной методике, а 30 пациентов получали лечение по усовершенствованной схеме с применением пробиотика «Бифидумбактерин форте». У данных лиц в зависимости от комплекса лечения была проведена оценка его влияния на клиническое состояние тканей пародонта, состав микрофлоры полости рта и иммунологических параметров ротовой жидкости. У лиц с хроническим гингивитом и пародонтитом применение пробиотика «Бифидумбактерин форте» в 40 и 37% случаев соответственно позволило достоверно уменьшить степень обсемененности десневых и пародонтальных карманов грибково-бактериальной микрофлорой, в среднем в четыре раза ( $p < 0,01$ ), в ротовой жидкости нормализовать уровни показателей провоспалительных (INF- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , IL-8) и противовоспалительных (IL-4) цитокинов, а также повысить уровень общей антиоксидантной активности [29].

В анализе литературных источников с 2000 по 2020 год приведены данные о значительном влиянии пробиотиков на основе *S. Salivarius* в отношении *Staphylococcus epidermidis* и *aureus*, *S. pyogenes*, *S. pneumoniae*, *Moraxella catarrhalis*, *Propionibacterium acnes* [37], местное применение пробиотиков и бактериофагов актуально у пациентов с галитозом и с воспалительными заболеваниями тканей пародонта [21, 59].

Галиева А.С. и соавторы (2024 г.) привели данные сравнительного изучения влияния лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического пародонтита согласно клиническим рекомендациям и с последовательным применением геля с бактериофагами (в состав входит 81 фаг) и пробиотического препарата, в состав которого входит штамм *Streptococcus salivarius* K12, у 100 пациентов молодого трудоспособного возраста. Проведение клинико-лабораторного исследования позволило авторам доказать высокую эффективность последовательного применения бактериофага и пробиотического препарата в комплексе лечебно-профилактических мероприятий против хронического пародонтита. У данной группы пациентов в составе микрофлоры пародонтального кармана наблюдалось уменьшение численности пародонтопатогенов (*P. gingivalis*, *T. forsithia*, *A. actinomycetemcomitans*, *P. intermedia* и *T. denticola*), снижение компонентов иммунного воспаления (IL-1 $\beta$ , IL-6 и TNF- $\alpha$ ) со стабильностью в динамическом наблюдении [11].

Фитопрепараты, используемые для лечения и профилактики воспалительных заболеваний пародонта, характеризуются многосторонним терапевтическим эффектом, отличаются мягкостью и минимумом побочных действий, хорошей переносимостью при многократном и длительном применении, а также доступностью, в отличие от высокотехнологичных стоматологических услуг, но оказывают разностороннее действие на ключевые этапы развития приоритетных представителей бактериальной пародонтальной популяции наиболее патогенных тканей пародонта: *Actinobacillus (Aggregatibacter) actinomycetemcomitans*, *Candida albicans*, *Streptococcus constellatus*, *Porphyromonas gingivalis* и др. [2].

Включение в комплексное лечение хронического генерализованного пародонтита растительного ополаскивателя «Арт-Денталс Эксперт», по сравнению с применением 0,05% раствора хлоргексидина биглюконата, оказалось быстрый и пролонгированный клинический эффект. У пациентов с хроническим пародонтитом наблюдалась нормализация клинического состояния тканей пародонта, нивелизация пародонтологических СРПН, РМА, SBi и гигиенического индекса ОНІ-s [33].

При лечении хронического пародонтита, по данным Ушницкого И.Д. и соавт. (2023), внесение в пародонтологические карманы смеси биологически активной добавки «Ягель», полученной из экстракта слоевищ лишайников рода *Cladonia*, масляного раствора витамина А и экстракта шалфея, с последующей фиксацией нанесением антисептической самотвердеющей пасты (например, «Парасепт», Россия) кратностью один раз в сутки (продолжительность курса 7–10 процедур) способствовало качественному снижению средней концентрации таких микроорганизмов, как *Tannerella forsythensis*, *Treponema denticolla*, *Streptococcus oralis*, *Streptococcus sanguinis*, *Candida dubliniensis*, *Fusobacterium nucleatum*, *Neisseria sicca*, *Neisseria clongata*, *Neisseria mucosa*, выраженному противовоспалительному действию с уменьшением отека и гиперемии слизистой оболочки десны [51].

По данным рандомизированного интервенционного продольного клинического исследования, проведенного Зуб А.А. и соавторами (2022), использование препарата «Хлорофиллит» на основе листьев эвкалипта в виде аппликаций на слизистую десны в комплексе проведения базового и традиционного консервативного лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести способствовало более раннему снижению воспалительных изменений в тканях десны, кровоточивости десен (индексы SBi, глубина пародонтального кармана, потеря прикрепления зуба, гигиена полости рта — ОНІ-s), а также уровня провоспалительных цитокинов (ИЛ-1 $\beta$ , ФНО- $\alpha$ ) в десневой жидкости [17].

Показано значительное улучшение клинического состояния пациентов при применении в комплексном лечении хронического пародонтита стоматологиче-

ских пленок, содержащих растительные компоненты и обладающих выраженным антибактериальными свойствами [22].

В лечении хронических воспалительных заболеваний пародонта активно и эффективно используются средства, разработанные на основе продуктов пчеловодства, в виде пародонтальных штифтов, десневых пластин, жевательных таблеток [7, 8, 52], прополисной пасты в сочетании с хлоргексидином [75] — или прополиса [76].

А. И. Булгакова и соавт. [7, 8] сообщают о выраженному терапевтическому эффекту применения мази с метилмицином и экстрактом прополиса в сочетании с диодным лазером по сравнению с традиционными методами лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой и средней степени тяжести. У пациентов наблюдалось быстрое купирование воспалительных явлений в очагах тканей пародонта, снижение величин стоматологических индексов — PMA, RDI, PBI и OHI-s, коррекция местных гуморальных факторов защиты — секреторного IgA, лизоцима, функции фагоцитов в смешанной слюне.

По данным Хайбуллиной Р.Р. и соавт (2017), проведенный комплекс с применением немедикаментозных технологий у 339 пациентов с хроническим пародонтитом обуславливал значительное улучшение клинического состояния тканей пародонта и поддержку тканей пародонта в стадии ремиссии [52].

### **Коррекция перекисного окисления липидов, оксидативного стресса в комплексе лечебно-профилактических мероприятий по поводу хронического пародонтита**

Одним из факторов ультраструктурных повреждений и метаболических нарушений в тканях пародонта при развитии воспалительных и воспалительно-деструктивных процессов и их прогрессировании является оксидативный стресс с превалированием свободно-радикального окисления на фоне снижения антиоксидантной защиты. В литературных источниках приводятся данные о взаимосвязи между биомаркерами оксидативного стресса и прогрессированием хронического пародонтита [63]. Некоторые антиоксидантные ферменты первого ряда и продукты окисления рассматривались в качестве маркеров заболеваний пародонта, их оценка в диагностике пародонтита является более сложной [72], при пародонтите в пробах ротовой жидкости определяется низкая активность пероксидазы, каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионредуктазы [81].

Дополнительное назначение антиоксидантов и корректоров кальций-фосфорного обмена для поддержания баланса антирадикальных и антиперекисных соединений особенно актуально при хроническом пародонтите [10].

Состояние перекисного окисления липидов, активности супероксиддисмутазы, активности каталазы

у 53 пациентов с хроническим пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести до и после лечения показало значительное изменение на местном уровне. Стандартная терапия способствовала снижению активности перекисного окисления липидов и повышению антиоксидантных свойств ротовой жидкости [50].

Коррекция оксидативных процессов биоантиоксидантами, витаминами А, Е, К, провитамином А, токоферолом, каротиноидами, стероидными гормонами и др. [46, 53], а также использование средств антиоксидантного действия с физиотерапией и лечебными процедурами, направленными на улучшение микроциркуляции и снижение гипоксии в тканях пародонта у пациентов с пародонтитом, оказывают положительное влияние в комплексе лечебно-профилактических программ [1, 38].

### **Заключение**

Воспалительные заболевания пародонта хронического течения нередко приводят к развитию сенсибилизации организма к токсинам, вырабатываемым микроорганизмами, фактором их вирулентности к продуктам, образующимся при их гибели и распаде тканей пародонта, и в определенных случаях возникает необходимость включения в протокол терапии пациентов иммуномодулирующей и остеотропной терапии [9, 14], неинвазивных методов [12], противовоспалительной и антибактериальной терапии [31, 32, 42].

В комплексном лечении хронических воспалительных заболеваний пародонта используются не только терапевтические, но и хирургические, ортодонтические и ортопедические методы. Имеется многолетний опыт лечения с использованием высокотехнологичных и достаточно простых методов и подходов, разработана общепринятая тактика терапии пародонтита разной степени тяжести. Однако распространенность данной стоматологической патологии, оказывающей значительное влияние на общее состояние здоровья и качество жизни, за последние десятилетия практически не снижается. Вероятно, имеющиеся неудовлетворительные результаты связаны с комплексом различных причин: с поздним обращением больных к специалистам, с не до конца выявленными механизмами патогенетических звеньев развития и прогрессирования заболевания, с недостаточной эффективностью проводимой терапии и профилактики, с нюансами влияния многообразия генетических, других внутренних и внешних провоцирующих факторов на характер клинического течения, с отсутствием установленных и подтвержденных prognostически значимых маркеров эффективности проводимого лечения и др. В связи с этим трудно не согласиться со специалистами, указывающими, что на современном этапе ключевыми составляющими пародонтологического лечения остаются не только профессионализм и компетентность врача-стоматолога и приверженность принципам персонифицированной медицины, но и поддерживающая терапия,

эффективность которой требует высокой мотивации пациента на сотрудничество с лечащим специалистом [15], качество индивидуальной гигиены полости рта [16], приверженность пациента к лечению и своевременному посещению клиники для проведения регулярных сеансов профилактики [30, 41].

В настоящее время в стоматологии активно изучаются лекарственные средства, обладающие антисептическим, антибактериальным, противовоспалительным, антиоксидантным действием, которые в комплексе способствуют снижению выраженности воспалительного процесса, но практически не уделяется внимания растительным препаратам. Поиск новых препаратов для лечения ВЗП остается актуальным вопросом, что и обуславливает актуальность нашей работы. На основании проведенного анализа современных источников литературы и доступных клинических, экспериментальных исследований можно сделать вывод об актуальности применения различных средств на основе растительных компонентов, физиотерапевтического воздействия.

## Литература/References

- Абдуллаева А.И., Божедомов А.Ю., Пустовая Е.П., Слонова В.М., Карнаева А.С., Кожевникова Л.А. Применение гирудотерапии в комплексном лечении заболеваний пародонта. Российский стоматологический журнал. 2020;24(4):273-277. [Abdullaeva A.I., Bozhedomov A.Y., Pustovaya E.P., Slonova V.M., A.S. Kanaeva, Kozhevnikova. The use of hirudotherapy in the complex treatment of periodontal diseases. Russian Dental Journal. 2020;24(4):273-277. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2020-24-4-273-277>
- Абдурахманова С.А., Рунова Г.С., Подпорин М.С., Царева Е.В., Ипполитов Е.В., Царев В.Н. Микробиологическое обоснование применения фитопрепаратов для лечения воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2019;24(3):196-202. [Abdurakhmanova S.A., Runova G.S., Podporin M.S., Tsareva E.V., Ippolitov E.V., Tsarev V.N. Microbiological substantiation of application of phytopreparations in treatment of inflammatory periodontal diseases. Parodontologiya. 2019;24(3):196-202. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-3-196-202>
- Аль-Кофиш, М.А.М. Оптимизация ранней диагностики, профилактики и лечения воспалительных заболеваний пародонта у лиц молодого возраста; диссертация на соискание учченой степени кандидата медицинских наук; 14.01.14. Уфа; 2019. 151 с. [Al-Kofish, M.A.M. Optimization of early diagnosis, prevention and treatment of inflammatory periodontal diseases in young age persons; dissertation for the degree of candidate of medical sciences; 14.01.14. Ufa; 2019. 151 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41521324>
- Атрушкевич В.Г., Орехова Л.Ю., Фазылова Е.Ю., Соколова Е.Ю., Лобода Е.С. Оптимизация сроков поддерживающей пародонтальной терапии при использовании фотоактивированной дезинфекции. Пародонтология. 2019;24(2):121-126. [Atrushkevich V.G., Orehkova L.Y., Fazyllova E.Y., Sokolova E.Y., Loboda E.S. Optimization of the terms of supportive periodontal therapy using photoactivated disinfection. Parodontologiya. 2019;24(2):121-126. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-2-121-126>
- Блашкова С.В., Бутаева З.Р., Фазылова Ю.В. Клинический опыт применения диодного лазера в лечении хронического генерализованного пародонита. Пародонтология. 2022;27(2):193-198. [Blashkova S.L., Butaeva Z.R., Fazyllova Y.V. The clinical experience of using a diode laser in the treatment of chronic generalized periodontitis. Parodontologiya. 2022;27(2):193-198. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-2-193-198>
- Брусицына Е.В., Закиров Т.В., Гаврилов И.В., Каминская Л.А., Приходкин А.С., Савченко Г.Д. и др. Клинические и биохимические параметры эффективности применения пародонтального пробиотического комплекса. Пародонтология. 2020;25(3):225-230. [Brusnitsyna E.V., Zakirov T.V., Gavrilov I.V., Kaminskaya L.A., Prikhodkin A.S., Savchenko G.D., Beda E.S. Clinical and biochemical parameters of the effectiveness a periodontal probiotic complex. Parodontologiya. 2020;25(3):225-230. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-3-225-230>
- Булгакова А.И., Васильева Н.А., Шикова Ю.В., Имельбаева Э.А., Ахмадеева Ф.Р. Клинико-иммунологическое обоснование применения стоматологической мази, разработанной на основе продукта пчеловодства для лечения воспалительных заболеваний пародонта. Пародонтология. 2019;24(1):94-100. [Bulgakova A.I., Vasileva N.A., Shikova Yu.V., Imelbayeva E.A., Ahmadeeva F.R. Clinico-immunological justification of the use of a new dental ointment developed on the basis of a long-lasting beekeeping product for topical treatment of inflammatory parodontal diseases. Parodontologiya. 2019;24(1):94-100. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2019.1.17>
- Булгакова А.И., Солдатова Е.С., Кувардина Ю.О. Оптимизация комплексного лечения хронического пародонита. Пародонтология. 2023;28(4):431-436. [Bulgakov A.I., Soldatova E.S., Kuvardina Y.O. Optimization of chronic periodontitis comprehensive treatment. Parodontologiya. 2023;28(4):431-436. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-840>
- Быкова Н.И., Сирак С.В., Овсянникова А.А., Арутюнов А.В., Романенко А.Р., Сирак Е.С. и др. Индексная оценка клинической эффективности иммуномодулирующей и остеотропной терапии хронического генерализованного пародонита различной степени тяжести: проспективное когортное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2023;30(3):34-43. [Bykova N.I., Sirak S.V., Ovsyannikova A.A., Arutyunov A.V., Romanenko A.R., Sirak E.S., et al. Index Evaluation of Clinical Efficacy of Immunomodulatory and Osteotropic Therapy for Chronic Generalized Periodontitis of Varying Severity: A Prospective Cohort Study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2023;30(3):34-43. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-3-34-43>
- Веревкина Ю.В., Шаманова З.К., Овсянникова А.А., Сирак С.В., Арутюнов А.В., Быкова Н.И. и др. Влияние активации липидпероксидации и корректоров кальций-fosфорного обмена на состояние тканей пародонта при экспериментальном пародонтите. Пародонтология. 2023;28(4):347-355. [Verevkina Y.V., Shamanova Z.K., Ovsyannikova A.A. Sirak S.V., Arutyunov A.V., Bykova N.I., et al. The impact of activation of lipid peroxidation and correctors of calcium-phosphorus metabolism on the condition of periodontal tissues in experimental periodontitis. Parodontologiya. 2023;28(4):347-355. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-774>
- Галиева А.С., Давидович Н.В., Оправин А.С., Башилова Е.Н., Рюмин К.Р., Бажукова Т.А. Результаты комплексной пародонтальной терапии с применением комбинации бактериофага и пробиотического препарата. Пародонтология. 2024;29(1):92-101. [Galieva A.S., Davidovich N.V., Opravin A.S., Bashilova E.N., Ryumin K.R., Bazhukova T.A. The efficacy of bacteriophage/probiotic combination therapy in periodontal treatment. Parodontologiya. 2024;29(1):92-101. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-821>
- Гаража Н.Н., Ильина Е. Е., Гаража С. Н., Хубаева Ф. С., Гришилова Е. Н., Некрасова Е. Ф. и др. Неинвазивные методы лечения гингивита и пародонита легкой степени тяжести. Российский стоматологический журнал. 2020;24(1):61-64. [Garazha N.N., Ilina E.E., Garazha S.N., Khubayeva F.S., Grishilova E.N., Nekrasova E.F., et al. Non-invasive methods for the treatment of gingivitis and periodontitis mild severity. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2020;24(1):61-64. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2020-24-1-61-64>
- Гигиена полости рта: Улучшение гигиены полости рта к 2030 г. в рамках усилий по обеспечению всеобщего охвата услугами здравоохранения и борьбе с неинфекционными заболеваниями: доклад Генерального директора: ВОЗ 23 декабря 2020 г.; EB148/8. [Oral health: achieving better oral health as part of the universal health coverage and noncommunicable disease agendas towards 2030: report by the Director-General. World Health Organization 23 December 2020; EB148/8]. <https://iris.who.int/handle/10665/359536>

## Выводы:

1. Применение средств на основе растительных компонентов, прополиса, пробиотиков и бактериофагов в виде десневых пластин, пародонтальных штифтов, жевательных таблеток, паст, мази достаточно эффективно как в качестве основного лечебного средства, так и в комплексе с дополнительными препаратами и физиотерапией.

2. Применение фотодинамической терапии и диодных лазеров в комплексе лечебно-профилактических мероприятий актуально и целесообразно, так как их действие способствует снижению воспаления, полноценной элиминации пародонтопатогенов и нормализации микроциркуляции.

Таким образом, разработка и усовершенствование современных методов лечебно-профилактического лечения хронического пародонита является актуальной проблемой, при этом особенно перспективно внедрение методов и средств, в состав которых входят растительные компоненты, обладающие выраженным противовоспалительными, противоотечными и противомикробными свойствами.

14. Грудянов А.И., Фоменко Е.В., Беркутова И.С. Изучение клинической эффективности местного иммуномодулирующего препарата Суперлимф при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени. Клиническая стоматология. 2022;25(1):44-47. [A.I. Grudyannov., E.V. Fomenko, I.S. Berkutova. Clinical evaluation of Superlymph a local immunomodulator in the treatment of patients with a slight chronic generalized periodontitis. Clinical Dentistry (Russia). 2022;25(1):44–47 (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2022\\_1\\_44](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_1_44)
15. Дзюба Е.В., Нагаева М.О. Показатели приверженности к лечению у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта. Пародонтология. 2021;26(1):38-42. [Dzyuba, E.V., Nagaeva, M.O. Parameters of the treatment adherence in periodontal patients. Parodontologiya. 2021;26(1):38-42. (in Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-1-38-42>
16. Ермолаева Л.А.; Туманова С.А.; Пастухова А.С.; Зубкова С.Г. Влияние уровня мотивации на качество индивидуальной гигиены полости рта у пациентов с хроническим gingivитом. В: Новые технологии в стоматологии: сборник научных трудов XXVI Всероссийской научно-практической конференции челюстнолицевых хирургов и стоматологов с международным участием; 11 мая 2021 года; Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 2021. С. 54-58. [Ermolaeva L.A., Tumanova S.A., Pastukhova A.S., Zubkova O.G. Influence of the level of motivation on the quality of individual oral hygiene in patients with chronic gingivitis. In: New technologies in dentistry: collection of scientific papers of the XXVI All-Russian scientific and practical conference of maxillofacial surgeons and dentists with international participation; May 11, 2021; St. Petersburg. St. Petersburg: North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov; 2021. P. 54-58. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46611743>
17. Зуб А.А., Гайворонская Т.В., Муратова А.Ю., Арутюнов А.В. Клиническая и иммунологическая оценка эффективности применения препарата на основе листвьев эвкалипта при лечении хронического пародонтита: рандомизированное интервентионное продольное клиническое исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2022;29(6):26-40. [Zub A.A., Gayvoronskaya T.V., Muratova A.Yu., Arutyunov A.V. Clinical and Immunological Efficacy of an Eucalyptus Leaf Preparation in Chronic Periodontitis Treatment: A Randomized Interventional Longitudinal Clinical Study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2022;29(6):26-40. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2022-29-6-26-40>
18. Зыкова А.С., Оправин А.С., Соловьев А.Г. Пародонтит как фактор риска развития сердечно-сосудистых заболеваний. Систематический обзор. Пародонтология. 2024;29(1):25-33. [Zykova A.S., Opravin A.S., Soloviev A.G. Periodontitis as a risk factor for cardiovascular disease development: systematic review. Parodontologiya. 2024;29(1):25-33. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-806>
19. Иванов А.Н., Савкина А.А., Ленгерт Е.В., Ермаков А.В., Т.В. Степанова, Лойко Д.Д. Порочные круги в патогенезе хронического генерализованного пародонтита. Пародонтология. 2022;27(4):309-317. [Ivanov AN, Savkina AA, Lengert EV, Ermakov AV, Stepanova TV, Loiko DD. Vicious circles in chronic generalized periodontitis pathogenesis. Parodontologiya. 2022;27(4):309-317. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-309-317>
20. Юсупов З.Я., Джираев Д.Э., Аминджанова З.Р., Ашурев Г.К. Вопрос о значении гигиены полости рта в комплексной программе профилактики стоматологических заболеваний. Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. 2020;(3):103-110. [Yusupov Z.Y., Dzhuraev D.E., Amindzhanova Z.R., Ashurov G.G. To question about importance the hygiene of oral cavity in comprehensive program of the preventive maintenance of dentistry diseases. 2020;(3):103-110. 2020;(3):103-110. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44817556>
21. Кравец О.Н., Дерябина Л.В., Огородникова Е.В. Клиническое обоснование применения препарата на основе бактериофагов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Проблемы медицинской микологии. 2020;22(3):91-92. [Kravets O.N., Deryabina L.V., Ogorodnikova E.V. Clinical justification of the use of bacteriophage-based drug in the complex treatment of inflammatory periodontal disease. Problems of Medical Mycology. 2020;22(3):91-92. (In Russ.)]. [https://mycology.szmu.ru/images/files/2020/3\\_2020.pdf](https://mycology.szmu.ru/images/files/2020/3_2020.pdf)
22. Кудашкина, Н.В., С. Р. Хасанова, С.В. Аверьянов, Хайдзаманова К.А., Исаева А.И., Мавзютов А.Р. Исследование антимикробных свойств стоматологических фитопленок с прополисом. Традиционная медицина. 2017;(4):36-38. [Kudashkina N.V., Khasanova S. R., Averyanov S. V., Hairzamanova K.V., Isaeva A.I., Mavzutov A.R. The study of antimicrobial properties of dental bee glue phytofilms. Traditional medicine. 2017;(4):36-38. (In Russ.)]. <http://www.tradmed.ru/index.php/tm/article/view/1386/592>
23. Леонтьева А.В., Блинова А.В., Червинац Ю.В., Румянцев В.А., Червинац В.М. Новый подход к пониманию роли газотрансмиттеров в развитии хронического генерализованного пародонтита. Пародонтология. 2024;29(1):4-12. [Leonteva A.V., Blinova A.V., Chervinats Y.V., Rumyantsev V.A., Chervinets V.M. A new approach to understanding the role of gasotransmitters in the development of chronic generalized periodontitis. Parodontologiya. 2024;29(1):4-12. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-810>
24. Леонтьева А.В., Потоцкая Л.А., Червинац Ю.В. Механизмы образования микробных биопленок в полости рта у здоровых людей и больных хроническим генерализованным пародонтитом. Пародонтология. 2023;28(3):208-217. [Leonteva A.V., Pototskaya L.A., Chervinets Y.V. Mechanisms of oral microbial biofilm formation in healthy people and patients with chronic generalized periodontitis. Parodontologiya. 2023;28(3):208-217. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-794>
25. Лосев Ф.Ф., Кречина Е.К., Иванова Е.В., Куksa Е.Ю. Оценка состояния микрогемодинамики в тканях пародонта при лечении хронического генерализованного пародонтита с применением фотодинамической терапии. Клиническая стоматология. 2023;26(1):68-72. [Losev F.F., Krechina E.K., Ivanova E.V., Kuksa E.Yu. Assessment of microhemodynamics in periodontal tissues during treatment of chronic generalized periodontitis with photodynamic therapy. Clinical Dentistry (Russia). 2023;26(1):68-72. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2023\\_1\\_68](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_1_68)
26. Лхасаранова И.Б., Пинелис Ю.И. Влияние «Кортексина» на уровень цитокинов в лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести у людей молодого и среднего возраста. Пародонтология. 2023;28(4):389-395. [Lkhasaranova I.B., Pinelis Y.I. The impact of Cortexin on cytokine levels in the treatment of moderate chronic generalized periodontitis in young and middle-aged people. Parodontologiya. 2023;28(4):389-395. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-820>
27. Морозов Д.И., Волков А.Г., Олесов Е.Е., Дикорова Н.Ж., Трефилова Ю.А. Изучение влияния различных способов применения геля «Метрогил Дента» на микробиоту пародонтальных карманов при пародонтите. Российский стоматологический журнал. 2021;25(1):42-47. [Morozov D.I., Volkov A.G., Olesov E.E., Dikorova N.J., Trefilova Y.A. Studying the effect of various methods of using «Metrogil Denta» gel on the microbiota of periodontal pockets in periodontitis. Russian Dental Journal. 2021;25(1):42-47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-25-1-42-47>
28. Мхоян Г.Р., Разумова С.Н., Волков А.Г., Дикорова Н.Ж., Воловиков О.И., Ахмедбаева С.С. Опыт применения удаления зубных отложений с помощью низкочастотного ультразвука и озонированной контактной среды при лечении катарального гингивита у лиц молодого возраста. Российский стоматологический журнал. 2021;25(2):145-150. [Mkhoyan G.R., Razumova S.N., Volkov A.G., Dikorova N.J., Volovikov O.I., Akhmedbaeva S.S. Experience in the use of dental plaque removal using low-frequency ultrasound and ozonated contact medium in the treatment of catarrhal gingivitis in young people. Russian Dental Journal. 2021;25(2):145-150. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-25-2-145-150>
29. Овчаренко Е.С., Еричев В.В., Рисованый С.И., Аксенова Т.В., Мелехов С.В., Багдасарян Н.П. Роль пробиотиков в коррекции микробиоценоза и цитокинового баланса полости рта пациентов с хроническими воспалительными заболеваниями пародонта. Пародонтология. 2020;25(4):323-330. [Ovcharenko E.S., Erichev V.V., Risovanij S.I., Aksenova T.V., Melekhov S.V., Bagdasaryan N.P. The role of probiotics in correction of microbiocenosis and cytokine balance of the oral cavity of patient with chronic inflammatory disease of periodont. Parodontologiya. 2020;25(4):323-330. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-4-323-330>
30. Олейник О.И., Лунина Н.А., Олейник Е.А., Сущенко А.В., Вусатая Е.В. Морфо-химические аспекты индивидуальных лечебно-профилактических мероприятий при хроническом пародонтите. Вестник новых медицинских технологий. 2023;30 (2):58-63. [Oleynik O.I., Sushchenko A.V., Oleynik E.A., Lunina N.A., Wusataya E.V. Morpho-chemical aspects of individual therapeutic and prophylactic measures for chronic periodontitis. Vestnik novyh medicinskikh tehnologij. 2023;30(2):58-63 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24412/1609-2163-2023-2-58-63>
31. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Атрушкевич В.Г., Косова Е.В., Вашина В.Ю., Петров А.А. Актуальность применения нестероидных противовоспалительных препаратов в пародонтологии. Пародонтология. 2021;26(3):211-222. [Orehkova L.Y., Loboda E.S., Atrushkevich V.G., Kosova E.V., Vashneva V.Y., Petrov A.A. Relevance of non-steroidal anti-inflammatory drugs in periodontology. Parodontologiya. 2021;26(3):211-222. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-3-211-222>
32. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Косова Е.В., Вашина В.Ю., Петров А.А. Актуальная антибиотикотерапия в пародонтологии. Пародонтология. 2020;25(3):217-223. [Orehkova L.Y., Loboda E.S., Kosova E.V., Vashneva V.Y., Petrov A.A. Topical antibiotic therapy in periodontology. Parodontologiya. 2020;25(3):217-223. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-3-217-223>
33. Панов С.Н., Михайлова Е.С., Королёва И.В., Марахова А.И., Браго А.С., Разумова С.Н. Клиническая оценка состояния тканей пародонта при комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом с применением растительного ополаскивателя. Российский стоматологический журнал. 2023;27(3):431-441. [Panov S.N., Mikhailova E.S., Koroleva I.V., Marakhova A.I., Brago A.S., Razumova S.N. Clinical assessment of the periodontal tissues during complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis using herbal rinse. Russian Journal of Dentistry. 2023;27(3):431-441. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/dent568294>
34. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикорова Н.Ж., Парамонов Ю.О., Ахмедбаева С.С. Применение ультразвука в комплексном лечении пародонта. Российский стоматологический журнал. 2021;25(1):91-96. [Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikorova N.Z., Paramonov Y.O., Akhmedbaeva S.S. Application of ultrasound in the complex treatment of periodontitis. Russian Journal of Dentistry. 2021;25(1):91-96. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/1728-2802-2021-25-1-91-96>
35. Парамонова И.А., Волков А.Г., Дикорова Н.Ж., Падпорин М.С., Парамонов Ю.О., Никольская И.А. Изучение антибактериальной эффективности антисептического препарата, активированного помощью низкочастотного и высокочастотного ультразвука в эксперименте. Медицинский алфавит. 2023;(20):50-55. [Paramonova I.A., Volkov A.G., Dikorova N.Z., Podporin M.S., Paramonov Yu.O., Nikolskaya I.A. Study of the antibacterial efficacy of an antiseptic drug activated by low-frequency and high-frequency ultrasound in an experiment. Medical alphabet. 2023;(20):50-55. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-20-50-55>
36. Айвазова Р.А., Аксамит Л.А., Акуленко Л.В., Александровская И.Ю., Атрушкевич В.Г., Бобр И.С. и др. Пародонтология: Национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2018. 752 с. [Aivazova R.A., Aksamit L.A., Akulenko L.V., Aleksandrovskaya I.Yu., Atrushkevich V.G., Bobr I.S. et al. Periodontology: National Guide. 2nd ed., revised. and additional. Moscow: GEOTAR-Media; 2018. 752 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32309767>

37. Джафаров Э.М., Эдишерашивили У.Б., Мусаев М.Г., Стоматов Д.В., Долгальев А.А., Бурлакова Л.А. и др. Перспективы применения пробиотиков на основе *S. Salivarius* в стоматологии. Обзор литературы. Главный врач Юга России. 2021;(6):4-7. [Dzhafarov E.M., Edisherashvili U.B., Musaev M.G., Stomatov D.V., Dolgalev A.A., Burlakova L.A. et al. Prospects for the use of probiotics based on *s. Salivarius* in dentistry. Literature review. Glavnyi Vrach Uga Russia. 2021;(6):4-7. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47855546>
38. Потоцкая А.В., Ковалевский А.М., Железняк В.А., Комова А.А. Влияние физиотерапии на микрогемодинамику тканей пародонта в комплексе лечения хронического генерализованного пародонтита легкой степени тяжести. Пародонтология. 2022;27(3):243-249. [Potoczka A.V., Kovalevskij A.M., Zheleznyak V.A., Komova A.A. Physiotherapy impact on the periodontal microcirculation during mild chronic generalized periodontitis treatment. Parodontologiya. 2022;27(3):243-249. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-243-249>
39. Романова Р.О., Зюлькина Л.А., Иванов П.В., Кашилевская М.Е. Роль современных методов нарушения целостности бактериальной биопленки пародонтальных карманов (обзор литературы). Вестник Пензенского государственного университета. 2021;1(33):63-66. [Romanova R. O., Zulkina L. A., Ivanov P. V., Kashlevskaya M. E. The role of modern methods of disrupting the integrity of bacterial biofilm of periodontal pockets (literature review). Bulletin of Penza State University. 2021;1(33):63-66. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44858063>
40. Романенко А.Р., Сирак С.В., Шаманова З.К., Веревкина Ю.В., Быкова Н.И., Ленев В.Н., и др. Оценка эффективности комплексного лечения больных с генерализованным пародонтитом на основании индексной оценки состояния пародонта: экспериментальное рандомизированное неконтролируемое исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2023;30(4):18-27. [Romanenko A.R., Sirak S.V., Shamanova Z.K., Verevkina Yu.V., Bykova N.I., Lenev V.N., et al. Efficacy Evaluation of Combination Therapy in Patients with Generalized Periodontitis According to the Index Estimation of Periodontal Status: Experimental Randomized Single-Arm Study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2023;30(4):18-27. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2023-30-4-18-27>
41. Ронкати М. Нехирургическое пародонтологическое лечение: Показания, возможности, протоколы использования диодного лазера. Москва: Квинтэссенция; 2018. 409 с. [Roncati M. Nonsurgical periodontal therapy Indications, possibilities, protocols for using a diode laser. Moscow: Quintessence; 2018. 409 p. (In Russ.)].
42. Румянцев В.А., Авакова Д.Р., Блинова А.В. Модуляция иммунного ответа в пародонтологии и имплантологии: потенциал противовоспалительной, антибактериальной терапии и перспективные лекарственные формы. Обзор литературы. Пародонтология. 2019;24(4):372-377. [Rumyantsev V.A., Avakova D.R., Blinova A.V. Host response modulation in periodontology and implantology: potential of anti-inflammatory, antibacterial therapy and promising dosage forms. Review. Parodontologiya. 2019;24(4):372-377. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-4-372-377>
43. Сирак С.В., Щетинин Е.В., Быкова Н.И., Шаманова З.К., Веревкина Ю.В., Сирак Е.С. и др. Анализ эффективности вариантов противорецидивной терапии хронического генерализованного пародонтита: многоцентровое проспективное исследование. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2023;18(3):278-282. [Sirak S.V., Shchetinin E.V., Bykova N.I., Shamanova Z.K., Verevkina Yu.V., Sirak E.S., et al. Analysis of the effectiveness of anti-recurrence therapy options for chronic generalized periodontitis: a multicenter prospective study. Medical News of North Caucasus. 2023;18(3):278-282. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2023.18065>
44. Слажнева Е.С., Атрущекевич, В.Г., Орехова Л.Ю., Румянцев К.А., Лобода Е.С., Зайцева О.С. Сравнительная оценка изменения микробиома пародонта у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом после проведения Вектор-терапии. Парадонтология. 2020;25(5):190-200. [Slazhneva E.S., Atrushkevich V.G., Orekhova L.Y., Rumyantsev K.A., Loboda E.S., Zajceva O.S. Comparative evaluation of changes in the periodontal microbiome in patients with chronic generalized periodontitis after Vector-therapy. Parodontologiya. 2020;25(5):190-200. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-3-190-200>
45. Кузьмина Э.М., Янушевич О.О., Кузьмина И.Н., Петрина Е.С., Васина С.А., Беня В.Н. и др. Стоматологическая заболеваемость населения России: Эпидемиологическое стоматологическое обследование населения. Москва: Российский университет медицины; 2019. 304 с. [Kuzmina E.M., Yanushevich O.O., Kuzmina I.N., Petrina E.S., Vasina S.A., Benya V.N., et al. Dental morbidity of the population of Russia: Epidemiological dental survey of the population. Moscow: Russian University of Medicine; 2019. 304 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=60780844>
46. Субанова А.А., Белов Г.В., Сулайманов И.Б., Смайлыкулов Д.Д. Применение природных антиоксидантов при лечении воспалительных заболеваний пародонта. Здравоохранение Кыргызстана. 2021;1:47-53. [Subanova A.A., Belov G.V., Sulaimanov I.B., Smayilkulov D.D. The use of natural antioxidants in the treatment of inflammatory periodontal diseases. Health care of Kyrgyzstan. 2021;1:47-53. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51350/zdravkg202131147>
47. Янушевич О.О., ред. Тактика врача-стоматолога: практическое руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022. 240 с. [Yanushevich O.O., ed. Tactics of a dentist: a practical guide. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. 240 p. (In Russ.)].
48. Трунин Д.А., Нестеров А.М., Садыков М.И., Хайкин М.Б., Сагиров М.Р. Применение карбокситерапии в комплексном лечении заболеваний пародонта. Пародонтология. 2022;27(4):344-351. [Trunin D.A., Nesterov A.M., Sadykov M.I., Khaykin M.B., Sagirov M.R. The use of carboxytherapy in the complex treatment of periodontal diseases. Parodontologiya. 2022;27(4):344-351. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-4-344-351>
49. Усманова И.Н., Аль Кофиш М.А. М., Галимова И.А., Герасимова Л.П., Кабирова М.Ф., Миросаева Ф.З. и др. авторы; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, патентообладатель. Способ однокомпонентной элиминации пародонтопатогенов в зависимости от их клинически значимых титров и клинического состояния тканей пародонта. Российская Федерация патент RU 2679803. Опубл. 13.02.2019. [Usmanova I.N., Al' Kofish M.A.M., Galimova I.A., Gerasimova L.P., Kabirova M.F., Mirsaeva F.Z., et al. inventors; Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Bashkir State Medical University", Ministry of Health of the Russian Federation, assignee. Method of one-stage elimination of periodontopathogens depending on their clinically significant titers and clinical state of periodontal tissues. Russian Federation patent RU 2679803. Date of publication 13.02.2019. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37352043>
50. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Спиридонова С.А. Динамика маркеров перекисного окисления липидов ротовой жидкости при хроническом пародонтите. Институт Стоматологии. 2021;(2):74-75. [Uspenskaya O.A., Kondjurova E.V., Spiridonova S.A. Dynamics of markers of lipid peroxidation of the oral fluid in chronic periodontitis. The Dental Institute. 2021;(2):74-75. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46227981>
51. Ушинецкий И.Д., Иванова А.А., Ахременко Я.А., Шашурин М.М., Комзин К.В., Кершентольп Б.М. и др. авторы; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.Аммосова» патентообладатель. Способ лечения хронического пародонтита. Российская Федерация патент RU 2810419. Опубл. 27.12.2023. [Ushnitsky I.D., Ivanova A.A., Akhremenko Ya.A., Shashurin M.M., Komzin K.V., Kershentolp B.M., Unusian O.S., et al. inventors; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "M.K. Ammosov North-Eastern Federal University" assignee. Method of chronic periodontitis treatment. Russian Federation patent RU 2810419. Date of publication 27.12.2023. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=59920247>
52. Хайбуллина Р.Р., Гильмутдинова Л. Т., Герасимова Л. П., Хайбуллина З. Р. Немедикаментозные технологии в медицинской реабилитации пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2017;16(3):140-144. [Khainbulina R.R., Gilmutdinova L.T., Gerasimova L.P., Khaibullina Z.R. Non-drug technologies in medical rehabilitation of patients with chronic generalized periodontitis. Russian Journal of Physiotherapy, Balneology and Rehabilitation. 2017;16(3):140-144. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/1681-3456-2017-16-3-140-144>
53. Халкиди Е.А., Ивашова А.В., Зеленская А.В., Гаража С.Н. Влияние антиоксидантного препарата пролонгированного действия на иммунологические показатели ротовой жидкости у пациентов с воспалительными заболеваниями тканей пародонта. В: Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: сборник научных трудов. Выпуск 73. Пятигорск: РИА-KMB; 2018. С. 312-314. [Khalkidi E.A., Ivashova A.V., Zeleneskaya A.V., Garazha S.N. Influence of antioxidant drug prolonged action on immunological indicators of oral fluid in patients with inflammatory diseases parodonta tissue. In: Development, research and marketing of new pharmaceutical products: a collection of scientific papers. Issue 73. Pyatigorsk: RIA-KMV; 2018. P. 312-314. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36946961&pff=1>
54. Иванов А.В., Ушинецкий И.Д., Юркевич А.В., Михалченко Д.В., Иванова А.А., Унусян О.С. и др. Характеристика факторов риска формирования и развития патологических процессов тканей пародонта воспалительно-деструктивного характера у населения, проживающего в условиях Севера. Якутский медицинский журнал. 2020;71(3):92-95. [Ivanov A.V., Ushnitsky I.D., Yurkovich A.V., Mikhalechenko D.V., Ivanova A.A., Unusyan O.S. et al. Characteristics of risk factors for the formation and development of pathological processes of periodontal tissues of inflammatory-destructive character in the population living in the conditions of the north. Yakut Medical Journal. 2020;71(3):92-95. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25789/YJM.2020.71.24>
55. Цепов Л.М., Николаев А.И., Нестерова М.М., Цепова Е.Л., Цепов А.Л. Множественные хронические системные заболевания и патология пародонта. Пародонтология. 2019;24(2):127-131. [Tseporov L.M., Nikolaev A.I., Nesterova M.M., Tseporova E.L., Tseporov A.L. Multiple chronic system diseases and periodontal pathology. Parodontologiya. 2019;24(2):127-131. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-2-127-131>
56. Чаусская И.Ю., Выборная Е.И., Царев В.Н., Подпорин М.С., Никогосова Д.Э., Дробышев А.Ю. и др. Оценка антибактериальной эффективности применения светодиодного аппарата Revixan® Dental LED Pro при лечении пациентов с хроническим пародонтитом. Клиническая стоматология. 2023;26(3):30-36. [Chauskaya I.Y., Vybornaya E.I., Tsarev V.N., Podporin M.S., Nikogosova D.E., Dobryshev A.Y., et al. Evaluation of the antibacterial efficacy of the Revixan® Dental LED Pro device in the treatment of patients with chronic periodontitis. Clinical Dentistry. 2023;26(3):30-36. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2023\\_3\\_30](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2023_3_30)
57. Шаманова З.К., Рисованная О.Н., Ленев В.Н., Перикова М.Г., Цымбалов О.В. Микробиологический пейзаж пародонтальных карманов на фоне локальной антибактериальной терапии хронического генерализованного пародонтита: многоцентровое клиническое исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2024;31(2):55-68. [Shamanova Z.K., Risovannaya O.N., Lenev V.N., Perikova M.G., Tsymbalov O.V. Microbial landscape of periodontal pockets against local antibacterial therapy of chronic generalized periodontitis: a multicenter clinical trial. Kuban scientific medical bulletin. 2024;31(2):55-68. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2024-31-2-55-68>
58. Эффективность лечения хронического генерализованного пародонтита с использованием фотодинамической и противовоспалительной терапии / Ф. С. Хубаева, С. Н. Гаража, Е. Н. Гришилова, Некрасова Е.Ф., Ильина Е.Е. Прикладные информационные аспекты медицины. 2023;26(1):15-22. [Khubaeva F.S., Garazha S.N.,

- Grishilova E.N., Nekrasova E.F., Ilyina E.E. Effectiveness of treatment of chronic generalized periodontitis using photodynamic and anti-inflammatory therapy. Applied information aspects of medicine. 2023;26(1):15-22. (In Russ.). <https://doi.org/10.18499/2070-9277-2023-26-1-15-22>
59. Кравец О. Н., Дерябина Л. В. Эффективность применения препарата на основе бактериофагов в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Новые технологии в стоматологии: XXVI всероссийская научно-практическая конференция челюстно-лицевых хирургов и стоматологов с международным участием; 11 мая 2021 года; Санкт-Петербург. Санкт-Петербург: Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова; 2021. С. 91-95. [Kravets O.N., Deryabina L.V. Efficiency of application of the drug based on bacteriophages in the complex treatment of inflammatory periodontal diseases. New Technologies in Dentistry : XXVI All-Russian Scientific and Practical Conference of Oral and Maxillofacial Surgeons and Dentists with International Participation; May 11 2021; St. Petersburg. St. Petersburg: I.I. Mechnikov North-Western State Medical University; 2021. P. 91-95. (In Russ.). <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46611769>
60. Ahmadi H., Ebrahimi A., Ahmadi F. Antibiotic Therapy in Dentistry. International journal of dentistry. 2021;2021:6667624. <https://doi.org/10.1155/2021/6667624>
61. Argandoña Valdez R.M. Antagonist effect of probiotic bifidobacteria on biofilms of pathogens associated with periodontal disease. Microbial pathogenesis. 2021;150:104657. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2020.104657>
62. Calasans-Maia M.D., Barboza Junior C.A.B., Soriano-Souza C.A., Alves A.TN.N., Uzeda M.J.P., Martinez-Zelaya V.R., et al. Microspheres of alginate encapsulated minocycline-loaded nanocrystalline carbonated hydroxyapatite: therapeutic potential and effects on bone regeneration. International journal of nanomedicine. 2019;14:4559-4571. <https://doi.org/10.2147/IJNN.S201631>
63. Chen M., Cai W., Zhao S., Shi L., Chen Y., Li X., et al. Oxidative stress-related biomarkers in saliva and gingival crevicular fluid associated with chronic periodontitis: A systematic review and meta-analysis. Journal of clinical periodontology. 2019;46(6):608-622. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13112>
64. Cobb C.M. Commentary: Is There Clinical Benefit From Using a Diode or Neodymium:Yttrium-Aluminum-Garnet Laser in the Treatment of Periodontitis? Journal of periodontology. 2016;87(10):1117-1131. <https://doi.org/0.1902/jop.2016.160134>
65. Del Pinto R., Landi L., Grassi G., Sforza NM., Cairo F., Citterio F., et al. Hypertension and Periodontitis: A Joint Report by the Italian Society of Hypertension (SIIA) and the Italian Society of Periodontology and Implantology (SIdP). High blood pressure & cardiovascular prevention. 2021;28(5):427-438. <https://doi.org/10.1007/s40292-021-00466-6>
66. Dronyk I.I., Shostenko A.A., Boichuk O.M., Marchuk F.D. Complex treatment of chronic generalized periodontitis in combination with AEvir, Wobemzym, Reaferon 16. Medical Sciences. Colloquium-Journal. 2022;5(123):16-18. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48456237>
67. Frencken J.E., Sharma P., Stenhouse L., Green D., Laverty D., Dietrich T. Global epidemiology of dental caries and severe periodontitis - a comprehensive review. Journal of clinical periodontology. 2017;44 Suppl 18:S94-S105. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12677>
68. González D.A., Bianchi M.L., Salgado P.A., Armada M., Seni S., Isnardi C.A., et al. Disease activity and subcutaneous nodules are associated to severe periodontitis in patients with rheumatoid arthritis. Rheumatology international. 2022;42(8):1331-1339. <https://doi.org/10.1007/s00296-021-04974-5>
69. Hajishengallis G., Chavakis T. Local and systemic mechanisms linking periodontal disease and inflammatory comorbidities. Nature reviews. Immunology. 2021;21(7):426-440. <https://doi.org/10.1038/s41577-020-00488-6>
70. Janakiram C., Dye B.A. A public health approach for prevention of periodontal disease. Periodontology 2000. 2020;84(1):202-214. <https://doi.org/10.1111/prd.12337>
71. Jiao Y., Tay F.R., Niu L.N., Chen J.H. Advancing antimicrobial strategies for managing oral biofilm infections. International journal of oral science. 2019;11(3):28. <https://doi.org/10.1038/s41368-019-0062-1>
72. Kluknavská J., Krajčíková K., Bolerázská B., Mašlanková J., Ohlasová J., Timková S., et al. Possible prognostic biomarkers of periodontitis in saliva. European review for medical and pharmacological sciences. 2021;25(8):3154-3161. [https://doi.org/10.26355/eurrev\\_202104\\_25724](https://doi.org/10.26355/eurrev_202104_25724)
73. Kwon T., Lamster I.B., Levin L. Current Concepts in the Management of Periodontitis. International dental journal. 2021;71(6):462-476. <https://doi.org/10.1111/idj.12630>
74. Larvin H., Kang J., Aggarwal V.R., Pavitt S., Wu J. The additive effect of periodontitis with hypertension on risk of systemic disease and mortality. Journal of periodontology. 2022;93(7):1024-1035. <https://doi.org/10.1002/JPER.21-0621>
75. Lisbona-González M.J., Muñoz-Soto E., Lisbona-González C., Vallejo-Rivas M., Diaz-Castro J., Moreno-Fernandez J. Effect of Propolis Paste and Mouthwash Formulation on Healing after Teeth Extraction in Periodontal Disease. Plants (Basel). 2021;10(8):1603. <https://doi.org/0.3390/plants10081603>
76. López-Valverde N., Pardal-Peláez B., López-Valverde A., Flores-Fraile J., Herrero-Hernández S., Macedo-de-Sousa B., et al. Effectiveness of Propolis in the Treatment of Periodontal Disease: Updated Systematic Review with Meta-Analysis. Antioxidants (Basel). 2021;10(2):269. <https://doi.org/10.3390/antiox10020269>
77. Lorenzo-Erro S.M., Andrade E., Massa F., Colistro V., Asquino N., Moliterno P. Periodontitis prevalence and associated factors: a comparison of two examination protocols. Acta odontologica latinoamericana. 2022;35(3):178-187. <https://doi.org/10.54589/aoi.35/3/178>
78. Morimoto J., Varghese J., Bhat V., Chianeh Y.R. Sucrose and starch intake contribute to reduced alveolar bone height in a rodent model of naturally occurring periodontitis. PLoS One. 2019;14(3):e0212796. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212796>
79. Pitchika V., Jordan R.A., Norderyd O., Rolander B., Welk A., Völzke H., et al. Factors influencing tooth loss in European populations. Journal of clinical periodontology. 2022;49(7):642-653. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13642>
80. Roncati M., Gariffo A. Three Years of a Nonsurgical Periodontal Treatment Protocol to Observe Clinical Outcomes in ≥ 6-mm Pockets: A Retrospective Case Series. The International journal of periodontics & restorative dentistry. 2016;36(2):189-97. <https://doi.org/10.11607/prd.2600>
81. Toczewska J., Zalewska A., Konopka T., Maciejczyk M. Enzymatic antioxidants activity in gingival crevicular fluid and saliva in advanced periodontitis. Oral diseases. 2023;29(8):3559-3570. <https://doi.org/10.1111/odi.14287>
82. Xiang M., Pan Z., Hong S., Cao G., Feng B. Association of dietary zinc consumption with periodontitis in diabetes mellitus patients: A cross-sectional study of national health and nutrition examination surveys database (2009-2014). Journal of dental sciences. 2024;19(2):952-960. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.07.025>
83. Zhang T., Qiu Y., Song J., Zhou P., Liao H., Cheng Y., et al. Electrosprayed minocycline hydrochloride-loaded microsphere/SAIB hybrid depot for periodontitis treatment. Drug delivery. 2021;28(1):620-633. <https://doi.org/10.1080/10717544.2021.1902020>
84. Zhou L., Slamti L., Lereclus D., Raymond B. Optimal Response to Quorum-Sensing Signals Varies in Different Host Environments with Different Pathogen Group Size. mBio. 2020;11(3):e00535-20. <https://doi.org/10.1128/mBio.00535-20>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-40-45

УДК 616.31(314)-073.916

## РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Мубаракова Л. Н.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Представлен обзор литературы, посвященный актуальной проблеме стоматологии — острым гнойно-воспалительным заболеваниям челюстно-лицевой области. Гнойные воспалительные заболевания в области челюсти и лица составляют важную группу заболеваний с высокой медико-социальной значимостью, так как большая часть пациентов находятся в трудоспособном возрасте и часто требуют госпитализации. Ранняя диагностика и лечение играют ключевую роль в предотвращении серьезных осложнений, которые могут угрожать жизни.

**Цель исследования** — изучить материалы публикаций, посвященных этиологии, патогенезу и распространенности острых гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области.

**Методология.** Подробно, в свете современных представлений, описаны современные методы лечения пациентов при острых гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области.

**Результаты.** Недавний ретроспективный анализ, проведенный в рамках изучения распространенности одонтогенных флегмон среди госпитализируемых пациентов, продемонстрировал, что уровень пациентов с воспалительными заболеваниями в области челюстно-лицевой хирургии остается на стабильном уровне. Это свидетельствует о том, что проблема одонтогенных инфекций не теряет своей актуальности и требует постоянного внимания со стороны медицинского сообщества.

Другие исследования также подтверждают это положение, указывая на неизменность показателей гнойно-воспалительных заболеваний в данной области. Например, в некоторых клиниках наблюдается рост числа случаев, связанных с осложнениями после стоматологических процедур, что может быть связано с недостаточной профилактикой и контролем инфекций. Важно отметить, что одонтогенные флегмоны могут возникать не только в результате запущенных стоматологических заболеваний, но и в результате некачественного выполнения медицинских манипуляций.

**Выходы.** Результаты обзора свидетельствуют о том, что стабильный уровень одонтогенных флегмон среди госпитализируемых больных указывает на необходимость дальнейшего изучения и разработки эффективных стратегий для снижения заболеваемости в этой области.

**Ключевые слова:** острые гнойно-воспалительные заболевания, флегмоны, абсцессы, одонтогенная инфекция, остеомиелит

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Денис Алексеевич ГРАЧЕВ ORCID ID 0009-0009-3335-1687  
аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (927) 4063048

denisgrachev98@mail.ru  
Сайд Сальменович КСЕМБАЕВ ORCID ID 0000-0002-0791-1363  
д.м.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии,  
Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (905) 020686  
ksesa@mail.ru

Элима Арбиевна АГАТИЕВА ORCID ID 0000-0002-2503-7622  
к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии,  
Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (906) 1100865  
elly87@mail.ru

Лариса Нурахитовна МУБАРАКОВА ORCID ID 0000-0001-7327-5847  
д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии,  
Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия  
+7 (960) 0381036  
mubarakova@yandex.ru

Адрес для переписки: Элима Арбиевна АГАТИЕВА  
420108, г.Казань, ул.Дулат Али д.2/44  
+79061100865  
elly87@mail.ru

Образец цитирования:  
Грачев Д. А., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Мубаракова Л. Н.  
**РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ОСТРЫХ ГНОЙНО-ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ.** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 40-45.  
© Грачев Д. А. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-40-45

Поступила 09.12.2024. Принята к печати 20.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-40-45

## PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF ACUTE PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION

Grachev D.A., Ksemaev S.S., Agatieveva E.A., Mubarakova L.N.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

### Annotation

**Subject.** A review of the literature devoted to the urgent problem of dentistry – acute purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region is presented. Purulent inflammatory diseases in the jaw and face area constitute an important group of diseases with high medical and social significance, since most patients are of working age and often require hospitalization. Early diagnosis and treatment play a key role in preventing serious life-threatening complications.

**The purpose** of the study is to study the materials of publications devoted to the ethiology, pathogenesis and prevalence of acute purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region.

**Methodology.** In detail, in the light of modern concepts, modern methods of treating patients with acute purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region are described.

**Results.** Thus, a recent retrospective analysis conducted as part of the study of the prevalence of odontogenic phlegmon among hospitalized patients demonstrated that the level of patients with inflammatory diseases in the field of maxillofacial surgery remains stable. This indicates that the problem of odontogenic infections does not lose its relevance and requires constant attention from the medical community.

Other studies also confirm this trend, pointing to the immutability of indicators of purulent-inflammatory diseases in this area. For example, in some clinics there is an increase in the number of cases associated with complications after dental procedures, which may be due to insufficient prevention and control of infections. It is important to note that odontogenic phlegmons can occur not only as a result of neglected dental diseases, but also as a result of poor-quality medical manipulations.

**Conclusions.** The results of the review indicate that the stable level of odontogenic phlegmon among hospitalized patients indicates the need for further study and development of effective strategies to reduce morbidity in this area.

**Keywords:** acute purulent-inflammatory diseases, phlegmons, abscesses, odontogenic infection, osteomyelitis

The authors declare no conflict of interest.

Denis A. GRACHEV ORCID ID 0009-0009-3335-1687

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (927) 4063048

denisgrachev98@mail.ru

Said S. KSEMAEV ORCID ID 0000-0002-0791-1363

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (905) 020686

ksesa@mail.ru

Elima A. AGATIEVA ORCID ID 0000-0002-2503-7622

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (906) 1100865

elly87@mail.ru

Larisa Nurvakhitova MUBARAKOVA ORCID ID 0000-0001-7327-5847

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (960) 0381036

mubarakova@yandex.ru

**Correspondence address:** Elima A. AGATIEVA

420108, Kazan, Dulat Ali str, 2/44

+7 (906) 1100865

elly87@mail.ru

### For citation:

Grachev D.A., Ksemaev S.S., Agatieveva E.A., Mubarakova L.N.

PREVALENCE AND CHARACTERISTICS OF ACUTE PURULENT-INFLAMMATORY DISEASES OF THE MAXILLOFACIAL REGION. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Grachev D.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-40-45

Received 09.12.2024. Accepted 20.01.2025

Острые гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области, а также их осложнения представляют собой серьезную проблему челюстно-лицевой хирургии. Это группа заболеваний с большой медико-социальной значимостью, т. к. подавляющее большинство больных — лица трудоспособного возраста, в большинстве нуждающиеся в стационарном лечении [21, 39]. Раннее выявление и лечение имеют решающее значение для предотвращения серьезных, потенциально опасных для жизни осложнений [32].

В структуре стоматологических заболеваний гнойно-воспалительные заболевания челюстно-лицевой области составляют около 55% случаев [9]. Наиболее распространенными причинами этих заболеваний являются терминальная стадия стоматологического заболевания, perioperative осложнение или травматические повреждения, вследствие чего происходят некротические изменения пульпы [24]. Периапикальная инфекция чаще всего является причиной гнойно-воспалительной инфекции челюстно-лицевой области, по данным исследований, от 20 до 71% случаев [26, 27, 29]. Предрасполагающими факторами риска в возникновении острых одонтогенных абсцессов и флегмон является иммунодефицитное состояние [15, 17].

Исследования, проведенные разными авторами, показывают, что заболеваемость острыми гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области возросла за последние десятилетия [15, 40]. Исследователи также обращают внимание на увеличение числа больных с осложненным течением заболевания [15].

По данным исследований, из числа обратившихся в стоматологические поликлиники 15–20% составляют пациенты с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области; в отделениях челюстно-лицевой хирургии больные с гнойно-воспалительными заболеваниями составляют около 70% случаев. Пациенты, госпитализированные с диагнозом абсцесса или флегмоны, составляют от 25 до 65% от общего числа больных [4, 20].

Проведенный ретроспективный анализ распространенности одонтогенных флегмон среди госпитализируемых больных показал устойчивый, не снижающийся уровень удельного веса пациентов с воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области (42,7%) [11]. На удержание стабильного показателя гнойно-воспалительных заболеваний указывают и другие исследования [2, 7]. Так, по данным А.Э. Маркарова и соавт. (2022), рост доли госпитализированных больных от количества обратившихся в приемное отделение гнойной челюстно-лицевой хирургии составил 41,5% в 2018 г. и 45% в 2021 г. В структуре гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области преобладали пациенты с абсцессами (22,74%) и флегмонами (25,36%) мягких тканей челюстно-лицевой области и шеи и больные с диагнозом «субпериостальный абсцесс (periostitis) челюстей» (15,54%). Анализ

больных по возрасту показал, что большая часть — пациенты молодого, трудоспособного возраста 18–44 лет [16].

A. Meisgeier и соавт. (2024), изучая заболеваемость гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области в Германии, установили, что в течение периода с 2005 по 2022 год наблюдалось значительное увеличение частоты заболеваемости. Эти результаты согласуются с данными других исследований, где также обращается внимание на рост количества больных с челюстно-лицевыми инфекциями [14]. D. D. Robertson и соавт. (2021) сообщают об увеличении числа госпитализаций больных с одонтогенными инфекциями в больницах Национальной системы здравоохранения Великобритании, которое увеличилось с 1,71 на 100 000 человеко-лет в 2000 году до 5,36 на 100 000 человеко-лет в 2020 году [34]. Аналогичные данные по США были опубликованы ранее V. Allareddy и соавт. (2014): отмечалось увеличение заболеваемости в период с 2004 по 2010 год в США [33]. Т. H. Yang и соавт. (2021) наблюдали рост одонтогенных инфекций на Тайване с 2,47 на 100 000 человеко-лет в 2007 году до 3,71 на 100 000 человеко-лет в 2016 году [22].

По данным исследований, одонтогенные инфекции более распространены среди мужчин [40]. Некоторые авторы сообщают, что не выявлено статистически значимых различий в заболеваемости между мужчинами и женщинами. По данным R. Russi и соавт. (2023), мужчины составляли 54,4%, со средним возрастом 40,6 года [37]. Ю. В. Высельцева и соавт. (2020) приводят данные, что воспалительный процесс мягких тканей челюстно-лицевой области был выявлен у 51% мужчин и 49% женщин [11]. В ряде других исследований получены аналогичные данные [19].

Рядом исследователей было замечено, что у пациентов с системными заболеваниями распространение одонтогенной инфекции, требующее стационарного лечения, и возникновение осложнений в ходе заболевания встречаются чаще, чем у пациентов без системных заболеваний [25, 40].

Патогенез одонтогенной инфекции является полимикробным и включает в себя различные аэробные и анаэробные виды, которые могут быстро прогрессировать [3]. Стреptококки являются микроорганизмами, наиболее часто культивируемыми при гнойно-воспалительных заболеваниях, за которыми следуют виды Prevotella и Staphylococcus [6, 21].

Клиническое течение одонтогенных инфекций может варьироваться от локализованных инфекций, требующих минимального лечения, до тяжелых, угрожающих жизни [36]. Характерным при гнойно-воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области является синдром эндогенной интоксикации [20].

Симптомы острых гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области включают боль, отек, затрудненное глотание, лихорадку, недомогание, тризм, выделение гноя и лимфаденопатию. Быстрая диагностика и немедленное лечение имеют жизненно

важное значение для предотвращения распространения инфекции, снижения риска осложнений и сокращения сроков госпитализации [30].

Остеомиелит определяется как воспаление костного мозга, обычно распространяющееся на компактное и губчатое вещество кости и надкостницу [32]. В зависимости от клинического течения остеомиелит может привести к остеонекрозу пораженной челюсти. Остеомиелит одонтогенный возникает в результате проникновения возбудителей гнойной инфекции из очага воспаления, локализующегося в тканях зуба или пародонта. Острый остеомиелит часто вызывается послеоперационной или посттравматической колонизацией кости стафилококками полости рта. Он также может быть вызван приемом определенных лекарственных препаратов. Этиопатогенез является многофакторным, и его основной причиной служит инфекция, вызванная бактериальным очагом, микроорганизмами (грамположительными, грамотрицательными) [26]. Наиболее типичным в патогенезе заболевания является инфицирование бактериями, такими как *Staphylococcus aureus* или *Mycobacterium* [29]. Большинство исследований показали смешанную микробную инфекцию, по данным исследований, 93% случаев остеомиелита являются полимикробными [32].

Исследования показали, что сопутствующие инфекции, такие как синусит и одонтогенные инфекции, способствовали острым формам остеомиелита [32]. Lata J. и соавт. (2022) отметили, что у большинства пациентов одонтогенный компонент (66,6%) был источником инфекции, за которым следовал гайморит (14,2%) [31].

Местные и системные факторы пациента играют важную роль в патогенезе остеомиелита. Эти факторы, как правило, ставят под угрозу иммунную систему человека, и это иммунодефицитное состояние пациента в конечном итоге может способствовать остеомиелиту [10].

По данным авторов, 30–40% пациентов, госпитализированных в челюстно-лицевые отделения, имеют диагноз «одонтогенный остеомиелит» [5]. Авторы обращают внимание на рост заболеваемости остеомиелитом.

Острая форма остеомиелита чаще поражает нижнюю челюсть и преобладает у мужчин в широком диапазоне возрастов [31, 32]. В исследовании R. Sood и соавт. (2020) сообщается, что соотношение мужчин и женщин составило 3,5:1 [32]. Эти результаты сопоставимы с другими исследованиями, где диапазон заболеваемости мужчин и женщин варьируется 5,2:1. В исследовании J. Lata и соавт. (2022) отмечается, что соотношение мужчин и женщин составило 1,1:1 [30], что также аналогично другим исследованиям [32].

По данным исследований, возраст пациентов с остеомиелитом варьируется от 15 до 76 лет, отмечается равномерное распределение пациентов по различным возрастным группам [30]. В ряде научных публикаций сообщается, что максимальное количество пациентов было в четвертом десятилетии жизни [30].

Остеомиелит поражает верхнюю челюсть реже, чем нижнюю. Соотношение нижняя / верхняя челюсть, по данным исследований, составляет 5:4 [32]. По мнению исследователей, остеомиелит нижней челюсти встречается гораздо чаще из-за ее плотных и плохо васкуляризованных кортикальных пластинок, а также сосудистой сети, берущей начало от нижнеальвеолярного сосудисто-нервного пучка [28].

Клинические проявления острого одонтогенного остеомиелита характерны для острого воспалительного процесса, при этом выделяются патогномоничные проявления, в соответствии с которыми определяется диагноз остеомиелита челюсти. Наиболее распространенным клиническим проявлением являются повторяющиеся эпизоды боли, сопровождающиеся системными симптомами, такими как лихорадка, отек и образование свища.

Одонтогенные абсцессы и флегмоны представляют собой распространенную нозоологию среди гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области (35–95%) [3]. По данным авторов, по этиологическому фактору 83,7% случаев представляли одонтогенные абсцессы и флегмоны [2]. Ф.А. Хамитова (2021) сообщает, что в отделении челюстно-лицевой хирургии одонтогенные флегмоны имели 69,1% больных, абсцессы — 3,4% от общего числа больных с гнойно-воспалительными заболеваниями [16].

Одонтогенная флегмона развивается в результате распространения возбудителей гнойной инфекции из очага воспаления, локализованного в тканях зуба или в пародонте [1]. Основной причиной флегмоны лица и шеи является несвоевременно вылеченная полость зуба, которая поражает пульпу. Флегмоны челюстно-лицевой области развиваются при кариесе, особенно при множественных его формах и осложнениях [8, 17].

В этиопатогенезе заболевания участвуют, как правило, аэробные и анаэробные бактерии. Наиболее распространенными микроорганизмами, вовлеченными в процесс, являются факультативные грамположительные аэробные организмы и грамотрицательные организмы, такие как *Prevotella*, *Porphyromonas* и *Fusobacterium*. Наиболее распространенными бактериальными агентами, участвующими в одонтогенных инфекциях, являются *Streptococcus mutans* (24,5%), *Porphyromonas gingivalis* (23,6%) и *Porphyromonas endodontalis* (18,2%). Заболевание обусловлено двумя факторами: большой вирулентностью возбудителя и иммунодефицитным статусом пациента. Рост и распространение бактерий происходит быстрее у пациентов с системными нарушениями (например, у пациентов с сахарным диабетом), чья резистентность снижена, даже если количество микроорганизмов невелико, а их вирулентность незначительна. Образование абсцесса происходит, когда бактерии и их токсичные продукты проникают в периапикальные ткани через апикальное отверстие и вызывают острое воспаление и образование гноя.

Согласно результатам исследований, 50% больных отделений челюстно-лицевой хирургии составляют пациенты с флегмонами. По оценкам исследователей доля пациентов с абсцессами или флегмонами в челюстно-хирургическом отделении составляет от 30% до 70% случаев от общего числа больных [5]. Авторы отмечают, что одонтогенные абсцессы и флегмоны возникают чаще у мужчин в возрасте 20–39 лет (37,8%), у женщин — в возрасте 20–29 лет (16,5%) [12].

Основными признаками и симптомами острого абсцесса являются боль, отек, эритема и нагноение, обычно локализующиеся в пораженном зубе. Абсцесс может распространяться, вызывая тяжелую одонто-

генную инфекцию, которая характеризуется местным и системным поражением. Флегмоны могут протекать активно, обладают реактивным характером и способны быстро распространяться по клетчаточным пространствам, вызывая гнилостно-некротическое воспаление. Могут возникнуть тяжелые осложнения.

Острые гнойно-воспалительные заболевания остаются основными в структуре заболеваний челюстно-лицевой области. Исследования продемонстрировали стабильный рост заболеваемости. Важность этих заболеваний очевидна из-за риска потенциальных серьезных последствий, многочисленных госпитализаций.

## Литература/References

- Дрегалкина А.А., Костина И.Н., Шимова М.Е., Шнейдер О.Л. Воспалительные заболевания челюстно-лицевой области. Современные особенности клинического течения, принципы диагностики и лечения. Екатеринбург: Издательский Дом «ТИРАЖ»; 2020. 108 с. [Dregalkina A.A., Kostina I.N., Shimova M.E., Shneider O.L. Inflammatory diseases of maxillofacial area. Current features of clinical course, principles of diagnosis and treatment. Yekaterinburg: Izdatel'skii Dom «TIRAZH»; 2020. 108 p. (In Russ.)]. <https://dental-press.ru/upload/21232f297a57a5a743894a0e4a801fc3/files/89fa058ed5e23f010d250a918a532d13.pdf>
- Дрегалкина А.А., Костина И.Н. Структура заболеваний челюстно-лицевой области среди жителей Свердловской области. Проблемы стоматологии. 2018;14(2):68-73. [Dregalkina A.A., Kostina I.N. The structure of diseases of the maxillofacial region among residents of sverdlovsk region. Actual problems in dentistry. 2018;14(2):68-73. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-2-68-73>
- Ешиева А.А. Одонтогенные гнойно-воспалительные процессы челюстно-лицевой области (обзор литературы). Евразийское научное объединение. 2020;11-3:169-175. [Eshieva A.A. Odontogenic purulent-inflammatory processes of the maxillofacial region (literature review). Evrazijskoe naučnoe ob'edinenie. 2020;11-3:169-175. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44442201>
- Глинник А.В., Тесевич Л.И., Черченко Н.Н. Комплексное лечение больных с абсцессами и флегмонаами челюстно-лицевой области и шеи: учеб.-метод. пособие. Минск: БГМУ; 2012. 77 с. [Glinnik A.V., Tesevich L.I., Cherchenko N.N. Complex treatment of patients with abscesses and phlegmons of the maxillofacial region and neck: a teaching aid. Minsk: Belarusian state medical University; 2012. 77 p. (In Russ.)]. <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/1041>
- Мусинов О.Ш., Рузимуродова З.Ш. Возможности препарата «Траумель С» у больных с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области. Scientific progress. 2021;1(6):493-498. [Musinov O.SH., Ruzimurodova Z.SH. Potential of the drug "Traumeel S" in patients with purulent inflammatory diseases of the maxillofacial region. Scientific progress. 2021;1(6):493-498. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnost-preparata-traumel-s-u-bolnyh-s-gnoyno-vospalitelnymi-zabolevaniyami-chelyustno-litsevoy-oblasti/viewer>
- Савченко Ю.П., Парамонова О.А., Малышко В.В., Калинина Н.Ю., Денисова М.И. Оптимизация местного лечения больных флегмонаами лица и шеи с использованием современных антисептических средств. Русский медицинский журнал. Медицинское обозрение. 2018;2(2):47-51. [Savchenko Yu.P., Paramonova O.A., Malysheko V.V., Kalinina N.Yu., Denisova N.Yu. Optimization of topical treatment of patients with phlegmons of face and neck with the use of modern antiseptic drugs. RMJ. Medical Review. 2018;2(2):47-51. (In Russ.)]. [https://www.rmj.ru/articles/khirurgiya/Optimizaciya\\_mestnogo\\_lecheniya\\_bolynyh\\_flegmonami\\_lica\\_i\\_shei\\_s\\_ispolzovaniem Sovremennyh\\_antisepticheskikh\\_sredstv/?utm\\_source=yandex.ru&utm\\_medium=organic&utm\\_campaign=yandex.ru&utm\\_referrer=yandex.ru](https://www.rmj.ru/articles/khirurgiya/Optimizaciya_mestnogo_lecheniya_bolynyh_flegmonami_lica_i_shei_s_ispolzovaniem Sovremennyh_antisepticheskikh_sredstv/?utm_source=yandex.ru&utm_medium=organic&utm_campaign=yandex.ru&utm_referrer=yandex.ru)
- Сипкин А.М., Давыдов И.А., Ахтымов Д.В., Благих О.Е. Организация медицинской помощи пациентам с гнойно-воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области в Подмосковье. Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2018;(1):48-51. [Sipkin A.M., Davydov I.A., Akhtymov D.V., Blagikh O.Ye. Organization of Medical Care for Patients with Infections of the Maxillofacial Area in the Moscow Region. Medical Technologies. Assessment and Choice. 2018;(1):48-51. (In Russ.)]. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_32724040\\_62287728.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_32724040_62287728.pdf)
- Каршиев Х.К., Робустова Т.Г., Музыкин М.И., Иорданишвили А.К. Оценка степени тяжести течения осложненных форм острой одонтогенной инфекции. Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2017;19(4):67-71. [Karshiyev K.K., Robustova T.G., Muzykin M.I., Iordanishvili A.K. Assessment of severity of complicated forms of an acute odontogenic infection progress. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2017;19(4):67-71. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/brmma623835>
- Ибрагимов Д.Д., Кучкоров Ф.Ш., Мусаев Ж.Х., Махмадиев А.О. Повышение эффективности лечения гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. В кн.: Развитие общества и науки в современных условиях: сборник статей Международной научно-практической конференции; 20 марта 2023 г.; г. Петрозаводск. Петрозаводск: МЦНП «НОВАЯ НАУКА»; 2023. С. 112-118. [Ibragimov D.D., Kuchkorov F.Sh., Musaev J.H., Mahmadiev A.A. Improving the effectiveness of treatment of purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region. In: Development of society and science in modern conditions: collection of articles of the International scientific and practical conference; March 20, 2023; Petrozavodsk: MTSNP «NOVAYA NAUKA»; 2023. P. 112-118. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50391444>
- Азимов М.И., Шомуродов К.Э., Шаева Р.Г., Мирхусанова Р.С. Проблемы ранней диагностики острых воспалительных заболеваний периапикальных тканей и их последствия. Медицина и инновации. 2022;(2):211-220. [Azimov M.I., Shomurodov K.E., Shaeva R.G., Mirkhusanova R.S. Problems of early diagnosis of acute inflammatory diseases of periapical tissues and their consequences. Journal of medicine innovations. 2022;(2):211-220. (In Russ.)]. <https://medin.uz/index.php/jmi/article/view/78>
- Высельцева Ю.В., Хомутинникова Н.Е., Дурново Е.А., Руднев Ю.В., Матросова М.С., Богданшина А.Ю. Ретроспективный анализ распространности одонтогенных флегмон среди населения г. Нижнего Новгорода. Смоленский медицинский альманах. 2020;(3):54-57. [Vyseltseva Yu.V., Khomutinnikova N.E., Durnovo E.A., Rudnev Yu.V., Matrosova M.S., Bogdanshina A.Yu. Retrospective analysis of prevalence of odontogenous phlegmons among the population of Nizhny Novgorod. Smolenskij medicinskij al'manah. 2020;(3):54-57. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44096920>
- Рябых Л.А., Гильмиярова Н.А., Аверьянов С.В. Частота и структура гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области по данным отделения челюстно-лицевой хирургии ГКБ № 21 г. Уфа. В кн.: Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии ГКМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. Казань: Казанский государственный медицинский университет; 2018. С. 347-352. [Ryabykh L.A., Gil'myarova N.A., Aver'yanov S.V. Frequency and structure of purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region according to data from the maxillofacial surgery department of City Clinical Hospital No. 21, Ufa. In: Current issues in dentistry: a collection of scientific papers dedicated to the founder of the Department of Orthopedic Dentistry at KSMU, Professor Isaac Mikhailovich Oksman. Kazan: Kazan State Medical University; 2018. P. 347-352. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35064505>
- Салиева З.С., Филиппова Л.А., Зайтова Р.Ю. Результаты клинической и количественной оценки лечения больных с острыми гнойно-воспалительными заболеваниями в челюстно-лицевой области с применением препарата «Траумель С». Таврический медико-биологический вестник. 2022;25(1):32-36. [Salieva Z.S., Filippova L.A., Zaitova R.Y. Results of clinical and quantitative assessment of the treatment of patients with Acute pyo-inflammatory diseases in maxillofacial area with application of "Traumeel S". Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik. 2022;25(1):32-36. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.37279/2070-8092-2022-25-1-32-36>
- Амануллаев Р.А., Икрамов Г.А., Сапарбаев М.К., Рузibaev D.R. Современные аспекты комплексного лечения гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. Интегративная стоматология и челюстно-лицевая хирургия. 2022;1(1):23-26. [Amanullaev R.A., Ikramov G.A., Saparbaev M.K., Ruzibaev D.R. Modern aspects of complex treatment of purulent-inflammatory diseases of the maxillofacial region. Integrative dentistry and maxillofacial surgery. 2022;1(1):23-26. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49498651>
- Маркаров А.Э., Еремин Д.А., Оразвалиев А.И., Мартirosov A.B., Краснов Н.М., Шень П.А. [и др.] Статистический анализ гнойно-воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области. Медицинский алфавит. 2022;(7):40-46. [Markarov A.E., Eremin D.A., Orazvaliev A.I., Martirosov A.B., Krasnov N.M., Shen P.A., et al. The statistical analysis of purulent-inflammatory diseases of the maxillo-facial region. Medical alphabet. 2022;(7):40-46. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2022-7-40-46>
- Хамитова Ф.А. Особенности процесса заживление гнойной раны челюстно-лицевой области при использовании аутогемобицитарной массы у больных сахарным диабетом. Academic research in educational sciences. 2021;2(7):85-94. [Khamitova F.A. Peculiarities of purulent wound healing in maxillary facial area when using autotrombocytic mass in patients with diabetes mellitus. Academic research in educational sciences. 2021;2(7):85-94. (In Russ.)]. [https://ares.uz/storage/app/media/2021/Vol\\_2\\_No\\_7/85-94.pdf](https://ares.uz/storage/app/media/2021/Vol_2_No_7/85-94.pdf)
- Робустова Т.Г., Афанасьев В.В., Базыкян Э.А., Биберман Я.М. Хирургическая стоматология: учебник. 3-е издание, переработанное и дополненное. Москва: Медицина; 2003. 504 с. [Robustova T.G., Afanas'ev V.V., Bazikyan E.N., Biberman Ya.M. Surgical dentistry: textbook. 3rd edition, revised and supplemented. Moscow: Meditsina; 2003. 504 p. (In Russ.)]. <https://djvu.online/file/whPXEBv8uTgFs>

18. Байrikов И.М., Бельченко В.А., Гайдук И.В., Добродеев А.С., Дробышев А.Ю., Заводиленко Л.А. и др. Челюстно-лицевая хирургия: учебник. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021. 880 с. [Bairikov I.M., Bel'chenko V.A., Gaiduk I.V., Dobrodeev A.S., Drobyshev A.YU., Zavodilenko L.A. et al. Maxillofacial surgery: textbook. Moscow: GEHOTAR-Media; 2021. 880 p. (In Russ.)].
19. Шаева Р., Шомуровод К. Пути оптимизации комплексного лечения гнойно воспалительных заболеваний челюстно-лицевой области (обзор литературы). Журнал стоматологии и краинофациальных исследований. 2021;2(2):13-17. [Shaeva R., Shomurodov K. Ways of optimizing complex treatment of purulent-inflammatory diseases of maxillofacial region (literature review). Journal of Oral Medicine and Craniofacial Research. 2021;2(2):13-17. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26739.2181-0966-2021-2-2>
20. Шаева Р.Г. Динамика состояния пациентов с воспалительными заболеваниями челюстно-лицевой области Бухарского региона. Journal of Advanced Research and Stability. 2022;2(12):747-751. [Shaeva R.G. Dynamics of the condition of patients with inflammatory diseases of the maxillofacial region of the Bukhara region. Journal of Advanced Research and Stability. 2022;2(12):747-751. (In Russ.)]. <https://sciencebox.uz/index.php/jars/article/download/5193/4695/5546>
21. Yang T.H., Xirasagar S., Cheng Y.F., Wu C.S., Kao Y.W., Lin H.C. A nationwide population-based study on the incidence of parapharyngeal and retropharyngeal abscess-a 10-year study. International journal of environmental research and public health. 2021;18(3):1049. <https://doi.org/10.3390/ijerph18031049>
22. Jung J., Oh Y., Cha S., Oh J. An analysis of contributing factors of head and neck space infections of odontogenic origin: a long-term retrospective clinical study (including COVID-19 pandemic period). Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. 2023;28(6):e622-e629. <https://doi.org/10.4317/medoral.26018>
23. Wang Z., Sun W., Yang X., Song Y., Ji A. P., Bai J. [Clinical analysis of patients with oral and maxillofacial infections in oral emergency]. Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban. 2023;55(3):543-547. Chinese. <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2023.03.022>
24. GBD 2019 Mental Disorders Collaborators. Global, regional, and national burden of 12 mental disorders in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The lancet. Psychiatry. 2022;9(2):137-150. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(21\)00395-3](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(21)00395-3)
25. Velhojoja J., Lääveri M., Soukka T., Irjala H., Kinnunen I. Deep neck space infections: an upward trend and changing characteristics. European archives of oto-rhino-laryngology. 2020;277(3):863-872. <https://doi.org/10.1007/s00405-019-05742-9>
26. Rautaporras N., Uittamo J., Furuholm Ju., Marinescu Gava M., Snäll J. Deep odontogenic infections - Computed tomography imaging-based spreading routes and risk for airway obstruction. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery. 2023;124(4):101424. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2023.101424>
27. Diaz-Castellón D.F., Llaguno-Rubio J.M., Medina-Ocampo P.E. [Imaging features of osteomyelitis of the jaws with different diagnostic methods. A review]. Revista Científica Odontológica. 2021;9(3):e077. Spanish. <https://doi.org/10.21142/2523-2754-0903-2021-077>
28. Vilén S.T., Ahde H., Puolakka T., Mäkitie A., Uittamo J., Snäll J. Differences in characteristics and infection severity between odontogenic and other bacterial oro-naso-pharyngeal infections. Head & face medicine. 2023;19(1):10. <https://doi.org/10.1186/s13005-023-00354-5>
29. Dym H., Zeidan J. Microbiology of acute and chronic osteomyelitis and antibiotic treatment. Dental clinics of North America. 2017;61(2):271-282. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.12.001>
30. Park M.S., Eo M.Y., Myoung H., Kim S.M., Lee J.H. Early diagnosis of jaw osteomyelitis by easy digitalized panoramic analysis. Maxillofacial plastic and reconstructive surgery. 2019;41(1):6. <https://doi.org/10.1186/s40902-019-0188-2>
31. Gallo O., Mannelli G., Lazio M.S., Santoro R. How to avoid life-threatening complications following head and neck space infections: an algorithm-based approach to apply during times of emergency. When and why to hospitalise a neck infection patient. The Journal of laryngology and otology. 2018;132(1):53-59. <https://doi.org/10.1017/S002215117002201>
32. Jevon P., Abdelrahman A., Pigadas N. Management of odontogenic infections and sepsis: an update. British dental journal. 2020;229(6):363-370. <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2114-5>
33. Lata J., Pansotra N. Osteomyelitis of maxilla: a rare presentation yet not so rare. Journal of maxillofacial and oral surgery. 2022;21(3):1023-1031. <https://doi.org/10.1007/s12663-021-01607-z>
34. Sood R., Gamit M., Shah N., Mansuri Y., Naria G. Maxillofacial osteomyelitis in immunocompromised patients: a demographic retrospective study. Journal of maxillofacial and oral surgery. 2020;19(2):273-282. <https://doi.org/10.1007/s12663-019-01201-4>
35. Pucci R., Cassoni A., Di Carlo D., Bartolucci P., Della Monaca M., Barbera G., et al. Odontogenic-related head and neck infections: from abscess to mediastinitis: our experience, limits, and perspectives-a 5-year survey. International journal of environmental research and public health. 2023;20(4):3469. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043469>
36. Ogle O.E. Odontogenic infections. Dental clinics of North America. 2017;61(2):235-252. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2016.11.004>
37. Gadicherla S., Manglani K., Pentapati K.C., Kudva A., Aramanadka C., Chandravel R. Profile of patients with maxillofacial space infections and associated risk factors. TheScientificWorldJournal. 2024;2024:9304671. <https://doi.org/10.1155/2024/9304671>
38. Meisgeier A., Pienkohs S., Dürrschnabel F., Neff A., Halling F. Rising incidence of severe maxillofacial space infections in Germany. Clinical oral investigations. 2024;28(5):264. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05663-w>
39. Robertson D.D., Smith A.J. Significant increase in hospital admissions for the management of severe dental infection in England 2000–2020. The Journal of infection. 2021;83(4):496-522. <https://doi.org/10.1016/j.jinf.2021.07.009>
40. Treviño-Gonzalez J.L., Acuña-Valdez F., Santos-Santillana K.M. Prognostic value of systemic immune-inflammation index and serological biomarkers for deep neck infections. Medicina oral, patología oral y cirugía bucal. 2024;29(1):e128-e134. <https://doi.org/10.4317/medoral.26130>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-46-54

УДК:616.31:613. 616.314-084

## ПАРАМЕТРЫ ИНТАКТНОГО ПАРОДОНТА, РЕГИСТРИРУЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ КЛИНИЧЕСКИХ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Репина С. И., Чжан Ч., Ибрагимова А. Г., Сиводедова А. М., Остовар А., Кардош А. В., Бикмулина П. Ю., Сологова Д. И., Репин И. С., Тимашев П. С., Тарасенко С. В.

Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — параметры интактного пародонта, регистрируемые с помощью клинических, функциональных и лучевых методов исследования. **Цель исследования** — проанализировать и систематизировать информацию о клинических, функциональных и лучевых методах исследования, регистрирующих параметры пародонта, и о диапазоне их значений для интактного пародонта. **Методология.** Исследование проведено в рамках проекта «Разработка способа воссоздания структур пародонта с использованием биоэквивалентов, полученных методом трехмерной биопечати», произведен поиск и анализ данных научных статей в международных электронных научных базах eLibrary, PubMed, Google Scholar, Web of Science, ScienceDirect с 2019 по 2024 год по ключевым словам: «пародонт», «клинические методы исследования», «функциональные методы исследования», «лучевые методы исследования», «пародонтальные индексы», «зондирование десневой борозды», «интраоральное сканирование». **Результаты.** Произведен анализ данных 65 статей из 312 найденных. Среди клинических методов исследования выделены методы диагностики (опрос, осмотр, пальпация, измерение толщины десны, ширины кератинизированной десны, высоты межзубных сосочков, глубины рецессии десны, кровоточивости при зондировании, глубины десневой борозды или пародонтального кармана, уровня клинического прикрепления, площади эпителиальной поверхности и воспаленной поверхности пародонта и т. д.), лечения, динамического наблюдения; среди функциональных — лазерная допплеровская флюометрия, электромиография, реография, периотестометрия, периоскопия и т. д.; среди лучевых — ортопантомография, окклюзионная рентгенография, конусно-лучевая компьютерная томография, ультразвуковое исследование и т. д. Приведены значения параметров для интактного пародонта. **Выводы.** Параметры пародонта, измеряемые в научных исследованиях, отражают его анатомические и физиологические характеристики и состояние в текущий момент времени; как правило, имеется диапазон нормальных значений для каждого параметра. Один и тот же параметр пародонта может быть измерен несколькими методами. Сегодня в исследованиях используют разнообразные параметры, выбор которых для отдельно взятого исследования зависит от первичных и вторичных конечных точек и от характера исследования.

**Ключевые слова:** пародонт, десна, методы исследования, лучевая диагностика, клинические методы, функциональные методы, пародонтальные индексы, лечение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Финансовая поддержка. Работа выполнена при финансовой поддержке программы Приоритет-2030.

Светлана Игоревна РЕПИНА ORCID ID 0000-0001-9369-1637

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Чжан Чжан ORCID ID 0009-0007-3885-0616

клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
zhangzhibo198@gmail.com

Амина Гифар кызы ИБРАГИМОВА ORCID ID 0009-0008-2636-6373

клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
aaatina00@mail.ru

Анастасия Михайловна СИВОДЕДОВА ORCID ID 0009-0009-9940-5254

студентка 5 курса Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
asivodedova@gmail.com

Аида ОСТОВАР ORCID ID 0009-0006-3656-4256

клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
aydaostovar13788@gmail.com

Анна Вадимовна КАРДОШ ORCID ID 0009-0002-5674-7763

клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
aydaostovar13788@gmail.com

Анна Сергеевна РЕПИНА ORCID ID 0000-0003-4587-9648

специалист кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Петр Сергеевич ТИМАШЕВ ORCID ID 0000-0001-7773-2435

доцент, научный руководитель научно-технологического парка биомедицины, профессор центра «Цифрового биодизайна и персонализированного здравоохранения», Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
timashev\_p\_y@staff.sechenov.ru

Светлана Викторовна ТАРАСЕНКО ORCID ID 0000-0001-8595-8864

д.м.н., профессор, заслуженный работник высшей школы РФ, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
tarasenko\_s\_v@staff.sechenov.ru

Адрес для переписки: Светлана Игоревна РЕПИНА

125040, г. Москва, ул. Правды, д. 7/9, кв. 250

+7 (967) 2929198

repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

### Образец цитирования:

Репина С. И., Чжан Ч., Ибрагимова А. Г., Сиводедова А. М., Остовар А., Кардош А. В., Бикмулина П. Ю., Сологова Д. И., Репин И. С., Тимашев П. С., Тарасенко С. В.

ПАРАМЕТРЫ ИНТАКТНОГО ПАРОДОНТА, РЕГИСТРИРУЕМЫЕ С ПОМОЩЬЮ КЛИНИЧЕСКИХ, ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ

И ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 46-54.

© Grachev D. A. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-46-54

Поступила 19.11.2024. Принята к печати 13.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-46-54

## PARAMETERS OF INTACT PERIODONTIUM THAT ARE DETECTED BY CLINICAL, FUNCTIONAL, AND RADIOLOGICAL METHODS OF INVESTIGATION

Repina S.I., Zhang Zh., Sivodedova A.M., Ibrahimova A.Q., Ostovar A., Kardosh A.V., Bikmulina P.Yu., Sologova D.I., Repin I.S., Timashev P.S., Tarasenko S.V.

First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

### Annotation

Subject are the parameters of the intact periodontium, recorded using clinical, functional and radiological methods of research.

Objectives are to analyze and systematize up-to-date information concerning clinical, functional and radiological research methods that record periodontal parameters and the range of their values for intact periodontium.

**Methodology.** The study was conducted within the framework of the project "Development of a method for recreating periodontal structures using bioequivalents obtained by three-dimensional bioprinting", search and analysis of data of scientific articles was performed via international electronic scientific databases eLibrary, PubMed, Google Scholar, Web of Science, ScienceDirect from 2019 to 2024, using the keywords: "periodontium", "clinical research methods", "functional research methods", "radiological research methods", "periodontal indices", "gingival sulcus probing", "intraoral scanning".

**Results.** The analysis of data from 65 articles out of 312 found was performed. Among the clinical research methods, the following were distinguished: diagnostic methods (questioning, inspection, palpation, measurement of gingival thickness, width of keratinized gingiva, height of interdental papillae, depth of gingival recession, bleeding on probing, probing depth, clinical attachment level, periodontal epithelial surface area periodontal inflamed surface area, etc.), treatment, dynamic observation; among the functional methods – laser Doppler flowmetry, electromyography, rheography, periostometry, perioscopy, etc.; among the radiation methods – orthopantomography, occlusal radiography, cone beam computed tomography, ultrasound examination, etc. The parameter values for the intact periodontium are given.

**Conclusions.** The parameters of the periodontium measured in scientific studies reflect its anatomical and physiological characteristics and state at a given time; as a rule, there is a range of normal values for each parameter. The same parameter of the periodontium can be measured by several methods. Currently, various parameters are used in studies, the choice of which for a particular study depends on the primary and secondary outcomes, and the concept of the study.

**Keywords:** periodontium, gingiva, research methods, radiological diagnostics, functional methods, periodontal indices, treatment, probing, intraoral scanner

The authors declare no conflict of interest.

Financial support. The work was fulfilled with financial support of the program "Priority-2030".

Svetlana I. REPINA ORCID ID 0000-0001-9369-1637

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Zhibo ZHANG ORCID ID 0009-0007-3885-0616

Clinical Resident of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

zhangzhibo198@gmail.com

Amina Qafar kuzi IBRAHIMOVA ORCID ID 0009-0008-2636-6373

Clinical Resident of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

aaamina00@mail.ru

Anastasia M. SIVODEDOVA ORCID ID 0009-0009-9940-5254

5<sup>th</sup> year Student of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

a.sivodedova@gmail.com

Aida OSTOVAR ORCID ID 0009-0006-3656-4256

Clinical Resident of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

aydaostovar1378@gmail.com

Anna V. KARDOSH ORCID ID 0009-0002-5674-7763

Analyst of the Design Center "Biofactory", the Institute of Regenerative Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

kardosh\_a\_v@staff.sechenov.ru

Polina Yuryevna BIKMULINA ORCID ID 0000-0003-2761-5323

Director of the Design Center "Biofactory", Institute of Regenerative Medicine, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

bikmulina\_p\_yu@staff.sechenov.ru

Diana Igorevna SOLOGOVA ORCID ID 000-0002-6376-7802

Assistant professor of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow

State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

sologova\_d\_i@staff.sechenov.ru

Igor Sergeevich REPIN ORCID ID 0000-0003-4587-9648

Applicant for PhD of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow

State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

repin@ysc-svo.ru

Petr Sergeevich TIMASHEV ORCID ID 000-0001-7773-2435

Grand PhD in Chemical Sciences, Associate Professor, Scientific Director of the Scientific and Technological Park of Biomedicine, Professor of the Center for Digital Biodesign and Personalized Healthcare, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

timashev\_p\_s@staff.sechenov.ru

Svetlana Viktorovna TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Head of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

tarasenko\_s\_v@staff.sechenov.ru

Correspondence address: Svetlana I. REPINA

125040, Moscow, str. Pravdy, 7/9 – 250

+7 (967) 2929198

repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

For citation:

Repina S.I., Zhang Zh., Sivodedova A.M., Ibrahimova A.Q., Ostovar A., Kardosh A.V., Bikmulina P.Yu., Sologova D.I., Repin I.S., Timashev P.S., Tarasenko S.V.

PARAMETERS OF INTACT PERIODONTIUM THAT ARE DETECTED BY CLINICAL, FUNCTIONAL, AND RADIOLOGICAL METHODS OF INVESTIGATION. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Grachev D.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-46-54

Received 19.11.2024. Accepted 13.12.2024

## Введение

В настоящее время актуален вопрос поиска эффективных средств лечения заболеваний пародонта, распространность которых достигает 90% [1, 2], а также способов реконструкции его тканей [3, 4], в частности, межзубных сосочков; они чувствительны к травматическому воздействию — и у человека, в отличие от других видов, в большинстве случаев после иссечения не восстанавливаются [5]. В настоящее время открыты перспективы для разработки сложных методов восстановления тканей с использованием биоэквивалентов, получаемых методом трехмерной биопечати [6].

Для повышения точности реконструкции необходимо учитывать множество параметров пародонта, которые регистрируют с помощью клинических, лучевых, лабораторных методов исследования [3, 7–10], возможности которых растут в связи со стремительным развитием технологий [11–13]. В представленном обзоре систематизированы данные за последние 5 лет о параметрах интактного пародонта, оцениваемых с помощью клинических, функциональных и лучевых методов исследования.

**Цель исследования** — проанализировать и систематизировать информацию о клинических, функциональных и лучевых методах исследования, регистрирующих параметры пародонта, и о диапазоне их значений для интактного пародонта.

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено в рамках проекта «Разработка способа воссоздания структур пародонта с использованием биоэквивалентов, полученных методом трехмерной биопечати», поиск и анализа данных научных статей в международных электронных научных базах eLibrary, PubMed, Google Scholar, Web of Science, ScienceDirect с 2019 по 2024 год по ключевым словам: «пародонт», «клинические методы исследования», «функциональные методы исследования», «лучевые методы исследования», «фенотип десны», «пародонтальные индексы», «зондирование десневой борозды», «интраоральное сканирование».

## Результаты исследования и их обсуждение

По критериям поиска было найдено 312 научных работ, 244 из них исключены ввиду несоответствия предмету исследования, 3 — по причине дублирования данных. Произведен анализ данных 65 статей, систематизированы клинические, функциональные и лучевые методы исследования, которые позволяют регистрировать параметры пародонта, а также их значения для интактного пародонта (рис.).

## Параметры, определяемые с помощью клинических методов исследования

Клинические методы исследования включают диагностику, лечение заболеваний, динамическое наблюдение (рис.). Диагностика важна с целью отбора паци-

ентов для участия в научной работе. При проведении опроса у пациентов, которые могут быть включены в исследование, обращают внимание на наличие или отсутствие у пациента соматической патологии. В связи с наличием двусторонних взаимосвязей между развитием пародонтита и соматической патологией [14–17], следует обратить внимание на наличие или отсутствие сахарного диабета, артериальной гипертензии, хронических болезней сердца и почек, аутоиммунных заболеваний, злокачественных новообразований различной локализации, хронических вирусных гепатитов, перенесенных острых инфекционных заболеваний, курение, алкоголизм, частоту и методику чистки зубов, беременность, лактацию, прием препаратов, в том числе антибиотиков, нестероидных противовоспалительных средств, стероидных гормонов, бета-блокаторов, антикоагулянтов и антиагрегантов, блокаторов кальциевых каналов, витаминов, иммуносупрессоров [18–21].



Рис. Клинические, функциональные и лучевые методы исследования состояния пародонта

Fig. Clinical, functional and radiological methods of research registering the state of periodontium

При проведении внутриротового исследования характеризуют визуально определяемый цвет единственного клинически видимого компонента пародонта — десны [22], для более точного определения которого используют спектрофотометр [21], ее текстуру, фенотип пародонта (ФП), наличие или отсутствие отечности, кровоточивости, отделяемого из пародонтальных карманов, дефектов, образований, аномалий преддверия рта, расположения уздечек, тяжей, зубных отложений, аномалий положения зубов и деформаций зубных рядов [23, 24] (табл. 1).

ФП, также известный как фенотип десны, включает в себя ширину кератинизированной десны (KGW) и ее толщину (GT) [25]. Помимо «тонкого» (менее 1 мм) и «толстого» (более 1 мм) ФП, некоторые авторы выделяют «средний» (0,6–0,9) и «очень толстый» (более 1,5 мм) [22, 25], для определения которых могут быть использованы зонды ColorVue Biotype Probe (Hu-Friedy Mfg. Co., LLC, Chicago, IL, USA). Kong J с соавторами (2023) отметили сложность определения пограничной

толщины для разных фенотипов, особенно в диапазоне от 0,7 до 0,9 мм [25]. Роль также играют соотношение ширины и длины коронковой части зуба (CW/CL) и высота межзубного сосочка (RH) [26], потеря которого может быть определена по классификации Norland & Tarnow [5]. На результаты измерений этих параметров могут повлиять варианты расположения пародонтального зонда (ПЗ) и вероятные ошибки округления [12], в связи с чем используют альтернативные инструменты и средства: штангенциркули Кастроуехо с разрешающей способностью 0,5–1 мм, стоматологические гладилки с лазерной насечкой с шагом 0,2 мм [27], интароральный сканер (ИОС) с предварительным окрашиванием десны 5% раствором Люголя [5], трансгингивальное зондирование [28].

С целью преодоления ограничений зондирования десневой борозды (ДБ) или пародонтальных карманов (ПК), обусловленных различиями угла расположения ПЗ, давления, формой коронковой части зубов и ортопедических конструкций, узостью межзубного пространства [29], применяют систему Florida Probe, позволяющую обрабатывать получаемые при зондировании данные с помощью программного обеспечения [23, 30], и периоскоп — эндоскоп с диаметром стекловолокна менее 1 мм и возможностью увеличения транслируемого на экран изображения в 24–48 раз [31, 32], благодаря чему в ПК глубиной до 6 мм эффективно обнаружение зубных отложений, кариеса цемента, перелома корня, перфораций, дефектов реставрационных краев [31].

Оценку поражения фуркаций проводят с помощью фуркационного зонда [33], внутриротовой периапикальной рентгенографии (ВПР) и конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), при этом измерения часто основаны на глубине проникновения в воспаленные соединительные ткани, а не на фактической глубине межкорневого костного дефекта, а также зависят от состояния и наклона зуба, морфологии корня, степени разделения корней и конфигурации резидуальной межкорневой кости; кроме того, между измерениями, полученными клинически и на основании данных КЛКТ, имеются различия [34].

При изучении коморбидности пародонтита и системных заболеваний в литературе последних лет используют такие параметры, как площадь эпителиальной поверхности пародонта (PESA) и площадь воспаленной поверхности пародонта (PISA), расчет которых производят на основе кровоточивости при зондировании (BOP), уровня клинического прикрепления (CAL) или глубины зондирования ДБ или ПК (PD/PPD), а также глубины рецессии десны (REC) [15–17, 35, 36]. Следует обратить внимание на то, что существует несколько индексов для оценки одного и того же параметра, в частности, кровоточивости десны (BOP, MSBI, PBI, GBI, FMBS и др.) [37, 38], а также индексов с одинаковым обозначением, но разным значением и техникой выполнения, в частности, PI (пародонтальный индекс Russel и индекс зубного налета) [33].

Как правило, лечение в научном исследовании проводят с целью изучения эффективности новых методов и средств [8], сравнения с другими методами с использованием функциональных, лучевых, микробиологических, биохимических и гистологических методов [4, 20, 39]. В период динамического наблюдения оценивают изменение исходных параметров, в т. ч., редукцию глубины зондирования пародонтальных карманов, прирост клинического прикрепления, остаточную глубину зондирования, уменьшение интерпроксимальной рецессии десны [4, 39].

### Функциональные методы исследования

Для оценки физиологического состояния пародонта используют реопародонтографию [1], электромиографию (ЭМГ) [40, 41], T-scan III для выявления супраконтактов [42], периоскопию [31, 32], лазерную допплеровскую флюметрию (ЛДФ) [1, 40], периодонтометрию [43–45] (табл. 2). ЛДФ позволяет определять уровень перфузии кровью микрососудов в тканях пародонта, который может быть изменен в связи с нарушением обменных процессов в тканях, снижением уровня оксигенации крови, тромбозом мелких сосудов [40, 46].

Степень подвижности зубов измеряют попеременным нажатием на щечную и язычную поверхности зуба (по Thomas и Kennet) и определяют по классификации Fleszar [24], однако для более точных измерений, особенно при небольшой степени подвижности, возможно использовать периодонтометрию [44, 45].

### Лучевые методы исследования

Среди методов лучевой диагностики, для исследования тканей пародонта проводят ВПР, окклюзионную рентгенографию, ортопантомографию (ОПТГ), КЛКТ и ультразвуковое исследование (УЗИ) [34, 42, 47, 48] (табл. 3). По данным ВПР, которая может быть выполнена при обострении воспалительных заболеваний пародонта [47], определяют потерю альвеолярной кости (ABL), расширение периодонтальной щели, деструкцию костной ткани пародонта [48], а по результатам ОПТГ, которую, наряду с panoramicной 3D-КТ, рекомендуют проводить для диагностики первичных пациентов и контроля лечения [47]; в качестве альтернативы оценивают состояние межзубных альвеолярных перегородок, ширину и состояние периодонтальной щели [48]. По мнению некоторых исследователей, применение двумерных рентгенограмм способствует недостаточной оценке тяжести состояния пародонта, т. к. информация о состоянии костной ткани может быть получена только на мезиальной и дистальной поверхностях зуба, но не с вестибулярной и оральной стороны, также недостаточно данных о мягких тканях пародонта [29, 49].

КЛКТ позволяет оценить состояние межзубных перегородок, включая их форму, высоту, состояние замыкательной компактной пластинки, кортикального слоя, наличие очагов остеопороза и остеосклероза, горизонтальную потерю костной массы, измерить

Таблица 1

**Параметры пародонта, преимущественно определяемые клинически**

**Table 1. Periodontal parameters that are detected predominantly clinically**

Параметр	Методика определения	Ссылки на научную работу	Значения для интактного пародонта
Цвет	Осмотр	[21, 40]	бледно-розовый; кораллово-розовый; темно-розовый [21]
KWG, мм	ПЗ; ИОС [12]	[12]	4.80 ± 0.13 (1.1, 2.1); 4.67 ± 0.12 (1.2, 2.2); 4.23 ± 0.13 (1.3, 2.3) по данным ИОС [12]
GT, мм	Трансгингивальное зондирование [28]; УЗИ [10, 25]; ИОС [12]; КЛКТ [27]	[7, 12, 22, 27]	1.31 ± 0.18 (1.1); 1.22 ± 0.21 (2.1) по данным трансгингивального зондирования [7]; 1.01 ± 0.02 (1.1, 2.1); 1.00 ± 0.02 (1.2, 2.2); 0.96 ± 0.02 (1.3, 2.3) по данным ИОС [12]; 0,95 [0,8; 1] по данным КЛКТ [27]; 0,68 ± 0,27 мм (0,2–1,5 мм) (тонкий ФП); 1,67 ± 0,22 мм (1,6–2,11 мм) (толстый ФП) по данным УЗИ [22]
РН, мм	Измерение с помощью ПЗ, штангенциркуля, ИОС [12, 61]	[12, 26, 61]	3.20 ± 0.11 (1.1., 2.1); 2.99 ± 0.06 (1.2, 2.2); 3.24 ± 0.07 (1.3, 2.3) по данным ИОС [12]; 3,3 [61]
CW/CL	Измерение с помощью ПЗ, штангенциркуля, ИОС [12]	[12]	0.88 ± 0.01 (1.1., 2.1); 0.79 ± 0.01 (1.2, 2.2); 0.80 ± 0.01 (1.3, 2.3) по данным ИОС [12]
ФП	Измерение GT; с помощью ПЗ [61]; прозрачности при зондировании, Colorvue Biotype Probe [25]	[12, 25, 61]	Тонкий (GT < 1 мм) или толстый (GT > 1 мм) [12]
Рецессия десны, REC, мм	Измерение вестибулярно или язычно от самой нижней точки цементно-эмалевой границы (ЦЭГ) до самой нижней точки края десны	[23, 27, 32, 52]	Отсутствие рецессии десны [27] 0.01 ± 0.02 мм [52]
PPD / PD, мм (по Proye, Caton, & Polson, 1982)	Измерение от края десны до дна ПК/ДБ; с помощью ПЗ [24]; УЗИ [10]	[16, 23, 32, 52, 56–57, 61]	1.5 ± 0.2 [35]; ≤3 [56]; 1.6 (1.2; 2.1) [61]
CAL, мм	Расстояние между ЦЭГ и основанием ДБ/ПК; Florida Probe [30]	[16, 27, 32, 35, 52, 58, 61]	≤ 0,5 мм [27]; 1.5 ± 0.2 [35]; 0–2 мм [58]; 1.2 (1; 1.3) [61]
BOP, % (по Ainamo J, Bay I)	% участков десны с кровоточивостью при зондировании [55]; Florida Probe [30]	[16, 23, 32, 35, 52, 59, 61]	2.7 (0–5.4) [35]; 9.9 (8.8; 11.4) [59]; <10 [61]
PESA, мм <sup>2</sup> (по Nesse et al)	площадь поверхности корня зуба, покрытой эпителием (на основе данных PD/PPD)	[16, 35, 36]	770.5 (10.2–852.8) [35]
PISA, мм <sup>2</sup> (по Nesse et al)	На основе PESA, BOP, CAL/PPD/PD, REC	[16, 35, 36]	21.2 (0–41.1) [35]
Индекс кровоточивости десны, GBI (по Saxton & van der Ouderaa)	Появление крови сразу или через 30 секунд после зондирования (0–3) [38]	[38]	0.26 ± 1.790 (не более 3 точек, где определялась кровоточивость [38])
GI (десневой индекс по Löe – Sillness)	Воспаление, изменение цвета, отечность, кровоточивость, гипертрофия, изъязвления (0–3)	[24, 52]	0–1 [56] 0.2 (0–0.3) [35] 0.34 ± 0.20 [60]
MGI (модифицированный десневой индекс по R.R. Lobene et al. (1986))	Осмотр; воспаление, изменение цвета и текстуры, эритема, отечность, гипертрофия, спонтанное кровотечение (0–4)	[38]	0.43 ± 0.275; 0.33 ± 0.367 [38]
PI, % (Индекс зубного налета по Silness J., Löe H.)	Оценка толщины зубного налета в пришеечной области (0–3)	[16, 33, 35, 52, 59]	10.1 (9.6; 11.2) [59]; 0.05 (0–0.25) [35]; 0.38 ± 0.21 [60]
OHI-S (по Greene–Vermillion)	Окрашивание поверхностей зубов йодсодержащим раствором	[16, 33, 40]	0,0–0,6 [56]

глубину дефекта пародонта, толщину десны, ABL, расстояние от десневого края или эмалево-цементной границы до края наружной кортикальной пластиинки, охарактеризовать состояние периодонтальной щели [27, 47, 49]. Может быть выполнена как КЛКТ челюсти, так и прицельная 3D-КТ зубного ряда [47]. Для исключения наслаждания теней и точной визуализации анатомических образований пародонта можно использовать внутриротовой ретрактор, а для стандартизации вычислений ABL — навигационные коронарные и сагиттальные реформаты и референтные линии [27, 50].

Отмечено, что, по сравнению с КЛКТ, магнитно-резонансная томография могла бы предоставить более точную информацию о мягких тканях полости рта, однако дороговизна и длительность метода при наличии

альтернативных средств диагностики значительно ограничивают ее использование в стоматологии [51].

Микротомография, проводимая в лаборатории, позволяет получать информацию для виртуального 3D-моделирования тканей пародонта [52], оценивать потерю альвеолярной кости и активность остеокластов [11].

По данным УЗИ тканей пародонта измеряют глубину ДБ, ГТ, толщину свободной десны, биологическую ширину, ABL, толщину кортикальной кости, РН [10], определяют локализацию сосудов [29]. С помощью ультразвуковой допплерографии возможно оценить микрогемодинамику тканей пародонта [53], при помощи ультразвуковой теневой денситометрии — измерить плотность костной ткани пародонта зубов различной локализации [54].

Таблица 2

**Показатели функционального состояния пародонта**  
*Table 2. Periodontal parameters of its functional state*

Параметр	Методика определения	Ссылки на научную работу	Значения для интактного пародонта
Величина среднего потока перфузии, М, перф. ед.	ЛДФ	[40, 62]	32,32–46,33 [61] 30,77 ± 4, 36 [40]
Среднеквадратичное отклонение, σ, перф. ед.	ЛДФ	[40]	3,86 ± 0,60 [40]
K <sub>v</sub> интегральный показатель вариаций, %	ЛДФ	[40]	12,54 ± 1,15 [40]
Биоэлектрическая активность мышц в покое, мВ	электромиография	[40]	25,0 ± 4,6 (для височных и жевательных мышц) [40]
Биоэлектрическая активность мышц при нагрузке, мВ	электромиография	[40]	362,0 ± 19,0 (для височных мышц); 387,0 ± 10,0 (для жевательных мышц) [40]
Микроподвижность (TM), PTV	Periotest M	[44, 45]	2,64 ± 0,45 (3.1); 2,57 ± 0,39 (3.2); 1,37 ± 0,36 (3.3); 1,96 ± 0,39 (3.4); 1,74 ± 0,35 (3.5) [44]

Таблица 3

**Параметры пародонта, оцениваемые с помощью лучевых методов исследования**  
*Table 3. Periodontal parameters that are assessed by means of radiological research methods*

Параметр	Методика определения	Ссылки на научную работу	Значения для интактного пародонта
ABL, мм	Расстояние между цементно-эмалевой границей (ЦЭГ) и альвеолярнойостью; цифровая ВПР [48]; КЛКТ [27]	[27, 48]	4,47 (4; 4,7) по данным КЛКТ [27]
Плотность костной ткани (денситометрический показатель)	Ультразвуковая денситометрия [54], КЛКТ [63]	[54, 63]	Наибольшая — во фронтальном отделе нижней челюсти; наименьшая — в боковых отделах верхней челюсти, по данным УЗИ [54]
Толщина вестибулярной кортикальной пластиинки, мм	КЛКТ [64]	[64, 65]	≤1 (фронтальные зубы верхней челюсти) [65] 1.09–2.12 на верхней челюсти; 1.59–3.03 на нижней челюсти [64]
Толщина десневого края, мм	КЛКТ [27] УЗИ [10]	[10, 27]	≤1 по данным КЛКТ [27]
Расстояние от десневого края до края наружной кортикальной пластиинки, мм	КЛКТ [27]	[27]	3,87 (2,92; 4,7) [27]

## Характеристика параметров интактного пародонта

Понятие «здоровый пародонт», или «интактный пародонт», по определению Чэппла и соавторов, определяется минимальной ВОР (менее 10%) [55], отсутствием критически увеличенной PD (не более 3 мм, в среднем — 1,5–1,6 мм) и CAL (не более 2 мм) [35, 56–59]. По данным клинических методов исследования, интактный пародонт характеризуется вариабельностью цвета, текстуры, KGW, GT не только у разных людей, но и у одного и того же пациента [21], значениями индексов OHI-S — 0,0–0,6, GI — 0–1 (в среднем — 0,2–0,3) [35, 56, 60]. PH составляет от 2,99 до 3,3 мм [12, 61], уменьшается от передних к задним зубам, а ширина седла — увеличивается [5]. По данным ЛДФ, в норме имеются различия между показателями кровоснабжения маргинальной десны верхней и нижней челюсти и в области различных групп зубов [62].

По данным лучевых методов исследования, ABL составляет от 4 до 4,7 мм [27], толщина вестибулярной кортикальной пластиинки — от 1,09 до 3,03 мм [64], наименее тонкая — в области фронтальных зубов верхней челюсти [65]. Наибольшая плотность костной ткани, по данным ультразвуковой денситометрии, определяется во фронтальном отделе нижней челюсти,

в то время как наименьшая — в боковых отделах верхней челюсти [54].

## Выводы

1. Параметры пародонта, измеряемые в научных исследованиях, отражают его анатомические и физиологические характеристики и состояние в данный момент времени; как правило, имеется диапазон нормальных значений для каждого параметра.
2. Один и тот же параметр пародонта может быть измерен несколькими методами, например, PD/PPD измеряют с помощью зондирования ДБ или ПК, или с помощью УЗИ; WKG — с применением ПЗ или ИОС; плотность костной ткани — по данным УЗИ или КЛКТ. В некоторых случаях наблюдаются различия при измерении одного и того же параметра разными средствами.
3. В настоящее время в исследованиях используют разнообразные параметры, выбор которых для отдельно взятого исследования зависит от первичных и вторичных конечных точек и от характера исследования.

## Литература/References

1. Синев И.И., Нестеров А.М., Садыков М.И., Хайкин М.Б. Новая шина в комплексном лечении пациентов с хроническим локализованным пародонтитом средней степени тяжести. Медико-фармацевтический журнал «Пульс». 2020;22(1):86-92. [Sinev I.I., Nesterov A.M., Sadykov M.I., Khaikin M.B. New splint in complex treatment of patients with chronic localized periodontitis of medium severity. Medical & Pharmaceutical journal «Pulse». 2020;22(1):86-92. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26787/hyd-ha-2686-6838-2020-22-1-86-92>
2. Tefera A., Bekeli B. Periodontal Disease Status and Associated Risk Factors in Patients Attending a Tertiary Hospital in Northwest Ethiopia. Clinical, cosmetic and investigational dentistry. 2020;12:485-492. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S282727>
3. Liu J., Ruan J., Weir M.D., Ren K., Schneider A., Wang P., et al. Periodontal Bone-Ligament-Cementum Regeneration via Scaffolds and Stem Cells. Cells. 2019;8(6):537. <https://doi.org/10.3390/cells8060537>
4. Bousnaki M., Beketova A., Kontonasaki E. A Review of In Vivo and Clinical Studies Applying Scaffolds and Cell Sheet Technology for Periodontal Ligament Regeneration. Biomolecules. 2022;12(3):435. <https://doi.org/10.3390/biom12030435>
5. Patel M., Guni A., Nibali L., Garcia-Sanchez R. Interdental papilla reconstruction: a systematic review. Clinical oral investigations. 2024;28(1):101. <https://doi.org/10.1007/s00784-023-05409-0>
6. de Souza Araujo I.J., Perkins R.S., Ibrahim M.M., Huang G.T., Zhang W. Bioprinting PDLSC-Laden Collagen Scaffolds for Periodontal Ligament Regeneration. ACS applied materials and interfaces. 2024;16(44):59979-59990. <https://doi.org/10.1021/acsmami.4c13830>
7. Das G., Ahmed A.R., Suleman G., Lal A., Rana M.H., Ahmed N., Arora S. A Comparative Evaluation of Dentogingival Tissue Using Transgingival Probing and Cone-Beam Computed Tomography. Medicina (Kaunas). 2022;58(9):1312. <https://doi.org/10.3390/medicina58091312>
8. Faria L.V., Andrade I.N., Dos Anjos L.M.J., de Paula M.V.Q., de Souza da Fonseca A., de Paoli F. Photobiomodulation can prevent apoptosis in cells from mouse periodontal ligament. Lasers in medical science. 2020;35(8):1841-1848. <https://doi.org/10.1007/s10103-020-03044-9>
9. Laredo-Naranjo M.A., Patiño-Marin N., Martínez-Castañón G.A., Medina-Solís C.E., Velázquez-Hernández C., Niño-Martínez N., et al. Identification of Gingival Microcirculation Using Laser Doppler Flowmetry in Patients with Orthodontic Treatment-A Longitudinal Pilot Study. Medicina (Kaunas). 2021;57(10):1081. <https://doi.org/10.3390/medicina57101081>
10. Azimov A.M., Kulmatov T.M., Yunusova L.R., Abdumannov D.R., Khomidov M.A., Khojaev S.B. Intraoral ultrasonography for periodontal tissue exploration: what is review talking about today? The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2023;16(S2):75-82. [https://doi.org/10.20969/VSKM.2023.16\(suppl.2\).75-82](https://doi.org/10.20969/VSKM.2023.16(suppl.2).75-82)
11. Yamada C., Ho A., Garcia C., Oblak A.L., Bissel S., Porosencova T., et al. Dementia exacerbates periodontal bone loss in females. Journal of periodontal research. 2024;59(3):512-520. <https://doi.org/10.1111/jre.13227>
12. Nalbantoglu A.M., Yanık D. Revisiting the measurement of keratinized gingiva: a cross-sectional study comparing an intraoral scanner with clinical parameters. Journal of periodontal & implant science. 2023;53(5):362-375. <https://doi.org/10.5051/jpis.2204320216>
13. Alamri M.M., Williams B., Le Guennec A., Mainas G., Santamaría P., Moyes D.L., et al. Metabolomics analysis in saliva from periodontally healthy, gingivitis and periodontitis patients. Journal of periodontal research. 2023;58(6):1272-1280. <https://doi.org/10.1111/jre.13183>
14. Тарасенко С.В., Дицкина И.С., Николаева Е.Н., Царев В.Н., Макаревич А.А. Значение дополнительных методов обследования пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом в сочетании с ревматоидным артритом. Клиническая стоматология. 2019;(3):36-39. [Tarasenko S.V., Dydkina I.S., Nikolaeva E.N., Tsarev V.N., Makarevich A.A. The importance of additional methods for examining patients with chronic generalized periodontitis in combination with rheumatoid arthritis. Clinical Dentistry. 2019;(3):36-39 (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2019\\_3\\_36](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_3_36)
15. Iwasaki M., Kimura Y., Ogawa H., Yamaga T., Ansai T., Wade T., et al. Periodontitis, periodontal inflammation, and mild cognitive impairment: A 5-year cohort study. Journal of periodontal research. 2019;54(3):233-240. <https://doi.org/10.1111/jre.12623>
16. Anil K., Vadakkukuttil R.J., Radhakrishnan C., Parambath F.C. Correlation of periodontal inflamed surface area with glycemic status in controlled and uncontrolled type 2 diabetes mellitus. World journal of clinical cases. 2021;9(36):11300-11310. <https://doi.org/10.12998/wjcc.v9.i36.11300>
17. Groenewegen H., Borjas-Howard J.F., Meijer K., Lisman T., Vissink A., Spijkervet F.K.L., et al. Association of periodontitis with cardiometabolic and haemostatic parameters. Clinical oral investigations. 2024;28(9):506. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-05893-y>
18. Соснин Д.Ю., Гилева О.С., Сивак Е.Ю., Даурова Ф.Ю., Гибадуллина Н.В., Коротин С.В. Содержание вакскулоэндотелиального фактора роста в слюне и сыворотке крови больных пародонтитом. Клиническая лабораторная диагностика. 2019;64(11):663-668. [Sosnin D.Yu., Gil'eva O.S., Sivak E.Yu., Daurova F.Yu., Gibadullina N.V., Korotin S.V. The content of vascular endothelial growth factor in saliva and serum in patients with periodontitis. Clinical laboratory diagnostics. 2019;64(11):663-668. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/0869-2084-2019-64-11-663-668>
19. Konečná B., Chobodová P., Janko J., Bahášová L., Bábičková J., Celeg P., et al. The Effect of Melatonin on Periodontitis. Effect of Melatonin on Periodontitis. International journal of molecular sciences. 2021;22(5):2390. <https://doi.org/10.3390/ijms22052390>
20. Silviya S., Anitha C.M., Prakash P.S.G., Bahammam S.A., Bahammam M.A., Almarghlan A., et al. The Efficacy of Low-Level Laser Therapy Combined with Single Flap Periodontal Surgery in the Management of Intrabony Periodontal Defects: A Randomized Controlled Trial. Healthcare (Basel). 2022;10(7):1301. <https://doi.org/10.3390/healthcare10071301>

21. Gómez-Polo C., Montero J., Martín Casado A.M. Explaining the colour of natural healthy gingiva. *Odontology*. 2024;112(4):1284-1295. <https://doi.org/10.1007/s10266-024-00906-4>
22. Арсенина О.И., Попова Н.В., Грудянов А.И., Надточий А.Г., Карпанова А.С. Совершенствование диагностической оценки биотипа пародонта при планировании ортодонтического лечения. *Клиническая стоматология*. 2019;2(90):34-38. [Arsenina O.I., Popova N.V., Grudyanov A.I., Nadtochiiy A.G., Karpanova A.S. Improving the diagnostic evaluation of the gingival biotype in the planning of orthodontic treatment. *Clinical Dentistry*. 2019;2(90):34-38. (In Russ.).] [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2019\\_2\\_34](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_2_34)
23. Фазылова Ю.В. Современные технологии в диагностике заболеваний пародонта. Молодой ученый. 2020;(22):450-452 (In Russ.).] <https://moluch.ru/archive/312/70729/>
24. Khemiss M., Ben Fekih D., Ben Khefifa M., Ben Saad H. Comparison of Periodontal Status Between Male Exclusive Narghile Smokers and Male Exclusive Cigarette Smokers. *American journal of men's health*. 2019;13(2):1557988319839872. <https://doi.org/10.1177/1557988319839872>
25. Kong J., Aps J., Naoum S., Lee R., Miranda L.A., Murray K., et al. An evaluation of gingival phenotype and thickness as determined by indirect and direct methods. *The Angle orthodontist*. 2023;93(6):675-682. <https://doi.org/10.2319/081622-573.1>
26. Alhajj W.A. Gingival phenotypes and their relation to age, gender and other risk factors. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):87. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01073-y>
27. Сизиков А.В., Грачев В.И. Клинико-рентгенологический анализ структур кератинизированной десны и наружной кортикальной пластинки в области репессий. *Стоматология*. 2019;98(2):22-26. [Sizikov A.V., Grachev V.I. Comparison of clinical and radiological features of keratinized gingiva and buccal cortical bone in patient with gingival recession. *Stomatology*. 2019;98(2):22-26. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat20199802122>
28. Kloukos D., Koukos G., Gkantidis N., Sculean A., Katsaros C., Stavropoulos A. Transgingival probing: a clinical gold standard for assessing gingival thickness. *Quintessence international*. 2021;52(5):394-401. <https://doi.org/10.3290/j.qi.b937015>
29. Rodriguez Betancourt A., Samal A., Chan H.L., Kripfgans O.D. Overview of Ultrasound in Dentistry for Advancing Research Methodology and Patient Care Quality with Emphasis on Periodontal/Peri-implant Applications. *Zeitschrift für medizinische Physik*. 2023;33(3):336-386. <https://doi.org/10.1016/j.zemedi.2023.01.005>
30. King S., Church L., Garde S., Chow C.K., Akhter R., Eberhard J. Targeting the reduction of inflammatory risk associated with cardiovascular disease by treating periodontitis either alone or in combination with a systemic anti-inflammatory agent: protocol for a pilot, parallel group, randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2022;12(11):e063148. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-063148>
31. Орехова Л.Ю., Артемьев Н.А., Биричева О.А., Кропотина А.Ю., Кучумова Е.Д., Нейзберг Д.М.. Современное представление о применении эндоскопической техники на пародонтологическом приеме. Систематический обзор. *Пародонтология*. 2023;28(1):19-30 [Orehova L.Y., Artemiev N.A., Biricheva O.A., Kropotina A.Y., Kuchumova E.D., Neisberg D.M. Modern understanding of endoscopy technology at a periodontal appointment: a systematic review. *Parodontologiya*. 2023;28(1):19-30 (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-1-19-30>
32. Naicker M., Ngo L.H., Rosenberg A.J., Darby I.B. The effectiveness of using the perioscope as an adjunct to non-surgical periodontal therapy: Clinical and radiographic results. *Journal of periodontology*. 2022;93(1):20-30. <https://doi.org/10.1002/JPER.20-0871>
33. Михайлова И.Г., Московский А.В., Карпунина А.В., Уруков Ю.Н., Московская О.И., Шувалова Н.В.Оценка индексных показателей больных хроническим пародонтитом легкой и средней степени тяжести. *Стоматология детского возраста и профилактика*. 2020;20(4):310-315. [Mikhailova I.G., Moskovskiy A.V., Karpunina A.V., Urukov Yu.N., Moskovskaya O.I., Shuvalova N.V. Evaluation of index values in patients with mild or moderate chronic periodontitis. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2020;20(4):310-315. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-30312020-20-4-310-315>
34. Alotaibi R.A. 3rd, Abdulaziz R., Bery N., Alotaibi M.A., Kolarkodi S.H. Assessing the Accuracy and Reliability of Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) in Diagnosing Grade II and III Furcation Involvement Compared to Traditional Clinical Examination Methods. *Cureus*. 2024;16(2):e55117. <https://doi.org/10.7759/cureus.55117>
35. Sari A., Doğan S., Nibali L. Association between systemic zinc and oxidative stress levels and periodontal inflamed surface area. *Turkish journal of medical sciences*. 2024;54(5):915-923. <https://doi.org/10.55730/1300-0144.5868>
36. Kumari R., Banerjee A., Verma A., Kumar A., Biswas N., Kumari P. Assessing the Correlation of Periodontal Inflamed Surface Area (PISA) With Systemic Inflammatory Markers. *Cureus*. 2024;16(6):e62389. <https://doi.org/10.7759/cureus.62389>
37. Mišković A., Kuić D., Špalj S., Pupovac A., Papić J. Periodontal Health Status in Adults Exposed to Tobacco Heating System Aerosol and Cigarette Smoke vs. Non-Smokers: A Cross-Sectional Study. *Dentistry journal (Basel)*. 2024;12(2):26. <https://doi.org/10.3390/dj12020026>
38. Ramji N., Xie S., Bunger A., Trenner R., Ye H., Farmer T., et al. Effects of stannous fluoride dentifrice on gingival health and oxidative stress markers: a prospective clinical trial. *BMC Oral Health*. 2024;24(1):1019. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-04785-7>
39. Moreno Rodríguez J.A., Ortiz Ruiz A.J. Periodontal granulation tissue preservation in surgical periodontal disease treatment: a pilot prospective cohort study. *Journal of periodontal & implant science*. 2022;52(4):298-311. <https://doi.org/10.5051/jpis.2105780289>
40. Кузнецова Н.С., Кабирова М.Ф., Герасимова Л.П., Хайбуллина Р.Р., Кузнецов В.С. Оценка эффективности лечения хронического гингивита с применением физиотерапевтических методов у лиц молодого возраста. Уральский медицинский журнал. 2019;(1):43-47. [Kuznetsova N.S., Kabirova M.F., Gerasimova L.P., Hajibullina R.R., Kuznetsov V.S. Evaluation of the effectiveness of treatment of chronic gingivitis with the use of physiotherapy in young people. Ural Medical Journal. 2019;(1):43-47 (In Russ.).] [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_39538821\\_87830941.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_39538821_87830941.pdf)
41. Yilmaz G., Laine C.M., Tinastepe N., Özyurt M.G., Türker K.S. Periodontal mechanoreceptors and bruxism at low bite forces. *Archives of oral biology*. 2019;98:87-91. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.11.011>
42. Иванов П.В., Зюлькина Л.А., Удалцова Е.В., Герасимова Т.В., Булавина А.А. Современные методы диагностики воспалительных заболеваний пародонта (литературный обзор). Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. 2020;(6):194-200. [Ivanov P., Ziulkina L., Udaltsova E., Gerasimova T., Bulavina A. Modern methods of inflammatory periodontal diseases diagnosis (literature review). Modern Science: actual problems of theory and practice. Series Natural and Technical Sciences. 2020;6:194-200. (In Russ.).]
43. Колчина В.Е. Симакова А.А., Горбатова Л.Н. Определение развития подвижности группы передних зубов нижней челюсти с использованием аппарата периотестометрии и измерения убыли костной ткани по данным конусно-лучевой компьютерной томографии. *Ортодонтия*. 2023;(3):71. [Kolchina V.E. Simakova A.A., Gorbatova L.N. Determination of the development of mobility of a group of anterior teeth of the lower jaw using a periostometry device and measurement of bone loss according to cone beam computed tomography data. *Ortodontiya*. 2023;(3):71. (In Russ.).]
44. Асташина Н.Б., Рогожникова Е.П., Никитин В.Н., Карпинская Ю.В. Интеграция современных экспериментальных и клинических методов оценки подвижности зубов для оптимизации подходов к ортопедическому стоматологическому лечению пародонтиита. Уральский медицинский журнал. 2020;(9):66-71. [Astashina N.B., Rogozhnikova E.P., Nikitin V.N., Karpinskaya Yu.V. Integration of modern experimental and clinical methods for assessing tooth mobility to optimize approaches to orthopedic dental treatment of periodontitis. *Ural Medical Journal*. 2020;(9):66-71. (In Russ.).] <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.09.14>
45. Alshujaa B., Talmac A.C., Altindal D., Alsfadhi A., Ertugrul A.S. Clinical and radiographic evaluation of the use of PRF, CGF, and autogenous bone in the treatment of periodontal intrabony defects: Treatment of periodontal defect by using autologous products. *Journal of periodontology*. 2024;95(8):729-739. <https://doi.org/10.1002/JPER.23-0481>
46. Laredo-Naranjo M.A., Patiño-Marin N., Martínez-Castañón G.A., Medina-Solís C.E., Velázquez-Hernández C., Niño-Martínez N., et al. Identification of Gingival Microcirculation Using Laser Doppler Flowmetry in Patients with Orthodontic Treatment-A Longitudinal Pilot Study. *Medicina (Kaunas)*. 2021;57(10):1081. <https://doi.org/10.3390/medicina57101081>
47. Чибисова М.А., Батюков Н.М. Методы рентгенологического обследования и современной лучевой диагностики, используемые в стоматологии. Институт стоматологии. 2020;(3):24-33. [Chibisova M.A., Batyukov N.M. Methods of X-ray examination and modern radiation diagnostics used in dentistry. Institut stomatologii. 2020;(3):24-33. (In Russ.).] [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_44076240\\_54227883.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_44076240_54227883.pdf)
48. Farook F.F., Alodwene H., Alharbi R., Alyami M., Alshahrani A., Almohammadi D., et al. Reliability assessment between clinical attachment loss and alveolar bone level in dental radiographs. *Clinical and experimental dental research*. 2020;6(6):596-601. <https://doi.org/10.1002/cre2.324>
49. Бавыкин Д.В., Титова Л.А., Бавыкина И.А., Баранов И.А. Современные подходы к использованию лучевой диагностики при заболеваниях пародонта (обзор литературы). Тамбовский медицинский журнал. 2024;6(2):25-34. [Bavykin D.V., Titova L.A., Bavykina I.A., Baranov I.A. Modern approaches to the use of radiation diagnostics in periodontal diseases (literature review). Tambov Medical Journal. 2024;6(2):25-34 (In Russ.).] <https://doi.org/10.20310/2782-5019-2024-6-2-25-34>
50. Gehlot M., Sharma R., Tewari S., Kumar D., Gupta A. Effect of orthodontic treatment on periodontal health of periodontally compromised patients. *The Angle orthodontist*. 2022;92(3):324-332. <https://doi.org/10.2319/022521-156.1>
51. Gameiro G.H., Bocchiaro J.E., Dalstra M., Cattaneo P.M. Individualization of the three-piece base arch mechanics according to various periodontal support levels: A finite element analysis. *Orthodontics & craniofacial research*. 2021;24(2):214-221. <https://doi.org/10.1111/ocr.12420>
52. Seidel A., Schmitt C., Matta R.E., Buchbender M., Wichmann M., Berger L. Investigation of the palatal soft tissue volume: a 3D virtual analysis for digital workflows and presurgical planning. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):361. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02391-z>
53. Потоцкая А.В., Ковалевский А.М., Железняк В.А., Комова А.А. Влияние физиотерапии на микрогемодинамику тканей пародонта в комплексе лечения хронического генерализованного пародонтиита легкой степени тяжести. *Пародонтология*. 2022;27(3):243-249. [Potoczka A.V., Kovalevskij A.M., Zheleznyak V.A., Komova A.A. Physiotherapy impact on the periodontal microcirculation during mild chronic generalized periodontitis treatment. *Parodontologiya*. 2022;27(3):243-249. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-243-249>

54. Текучёва С.В., Фокина А.А., Ермольев С.Н., Персин Л.С. Применение ультразвуковой денситометрии для оценки состояния костной ткани пародонта у лиц с физиологической окклюзией (экспериментально-клиническое исследование). Эндодонтия today. 2023;21(1):67-74. [Tekucheva S.V., Fokina A.A., Ermolieva S.N., Persin L.S. The application of ultrasonic densitometry for assessing the state of periodontal bone tissue in persons with physiological occlusion (experimental clinical study). Endodontics Today. 2023;21(1):67-74. (In Russ.).] <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-1-67-74>
55. Outatzas A., Nickles K., Petsos H., Eickholz P. Periodontal and peri-implant bleeding on probing in patients undergoing supportive maintenance: a cross-sectional study. Clinical oral investigations. 2024;28(12):633. <https://doi.org/10.1007/s00784-024-06030-5>
56. Korkmaz H., Hatipoğlu M., Kayar N.A. Interleukin-38: A crucial player in periodontitis. Oral diseases. 2023;30(4):2523-2532. <https://doi.org/10.1111/odi.14657>
57. Petsos H., Usherenko R., Dahmer I., Eickholz P., Kopp S., Sayahpour B. Influence of fixed orthodontic steel retainers on gingival health and recessions of mandibular anterior teeth in an intact periodontium - a randomized, clinical controlled trial. BMC Oral Health. 2024;24(1):236. <https://doi.org/10.1186/s12903-024-03998-0>
58. Heitz-Mayfield L.J.A. Conventional diagnostic criteria for periodontal diseases (plaque-induced gingivitis and periodontitis). Periodontology 2000. 2024;95(1):10-19. <https://doi.org/10.1111/prd.12579>
59. Isola G., Polizzi A., Santonocito S., Alibrandi A., Ferlito S. Expression of Salivary and Serum Malondialdehyde and Lipid Profile of Patients with Periodontitis and Coronary Heart Disease. International journal of molecular sciences. 2019;20(23):6061. <https://doi.org/10.3390/ijms20236061>
60. Sonkusle S., Singh V. Comparison of oncostatin M cytokine levels in saliva and serum in periodontitis: a clinicobiochemical study. Canadian journal of dental hygiene. 2024;58(3):155-160.
61. Khaireddine H., Mohamed T., Arij R., Faten K., Faten B.A. Factors impacting the height of the interproximal papilla: A cross-sectional study. Clinical and experimental dental research. 2023;9(3):449-454. <https://doi.org/10.1002/cre2.728>
62. Архангельская Е.П., Жулев Е.Н. Изучение состояния капиллярного кровообращения в тканях пародонта до и после ортопедического лечения. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2020;22(3):77-81. [Arkhangel'skaya E.P., Zhulev E.N Study of the state of capillary blood circulation in periodontal tissues before and after orthopedic treatment. Medical & pharmaceutical journal "Pulse". 2020;22(3):77-81. (In Russ.).] <http://doi.org/10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-3-77-81>
63. Морозова Т.Г., Тюрин С.М., Мишутина О.Л. Особенности лучевых критериев хронического генерализованного пародонтита при ревматоидном артите. Радиология — практика. 2024;(3):9-21. [Morozova T.G., Tyurin S.M., Mishutina O.L. Features of radiological criteria of chronic generalized periodontitis in rheumatoid arthritis. Radiology — Practice. 2024;(3):9-21. (In Russ.).] <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2024-3-9-21>
64. Pan C.Y., Liu P.H., Tseng Y.C., Chou S.T., Wu C.Y., Chang H.P. Effects of cortical bone thickness and trabecular bone density on primary stability of orthodontic mini-implants. Journal of dental sciences. 2019;14(4):383-388. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2019.06.002>
65. Костионова-Овод И.А., Трунин Д.А., Нестеров А.М., Садыков М.И. Биотип десны и методы его оценки. Институт стоматологии. 2020;(1):86-87. [Kostionova-Ovod I.A., Trunin D.A., Nesterov A.M., Sadykov M.I. Gum biotype and methods of its assessment (literature review). Institut stomatologii. 2020;(1):86-87 (In Russ.).]

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-55-59

УДК: 616.31:613. 616.314-084

## ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА И ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОНТЕКСТЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАРОДОНТИТА

Рисованная О. Н.<sup>1</sup>, Андреасян Т. Ш.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

<sup>2</sup> Стоматологическая клиника «Корона», г. Туапсе, Россия

### Аннотация

Воспалительное заболевание пародонта — это заболевание, распространенное по всему миру, имеющее преимущественно бактериальную этиологию и характеризующееся дисрегуляцией воспалительного ответа хозяина. В настоящее время для лечения пародонтита используются гели на основе гиалуроновой кислоты (ГК), а также инновационный гель на основе внеклеточного матрикса. Он представляет собой многообещающий материал, используемый в регенеративной медицине, тканевой инженерии и других областях биомедицинских исследований. Внеклеточный матрикс является естественным компонентом тканей, обеспечивающим структурную поддержку клеткам и играющим ключевую роль в клеточной адгезии, пролиферации и дифференцировке. Использование гелей на основе внеклеточного матрикса (ВКМ) позволяет создать подходящее микроокружение для клеток, что способствует их функциональной активности и регенерации тканей.

**Цель статьи:** изучение преимуществ гелей на основе внеклеточного матрикса (ВКМ) и геля на основе гиалуроновой кислоты (ГК) в контексте лечения воспалительного заболевания пародонта, а также исследование литературы.

**Материалы и методы.** Для сравнительного анализа гидрогелей был проведен детальный анализ 35 источников литературы в электронных базах данных PubMed, eLibrary за последние 10 лет. Поиск не ограничен статьями, опубликованными на английском языке, использование ключевых слов «гиалуроновая кислота», «пародонтит» способствовало успешному поиску. В обзор были включены исследования, оценивающие эффективность и безопасность использования гидрогелей при лечении различных стоматологических заболеваний.

**Вывод.** Гели на основе внеклеточного матрикса и гиалуроновой кислоты как инновационные технологии имеют значительный потенциал для улучшения исходов лечения различных заболеваний, ускоряя процесс восстановления пациентов.

**Ключевые слова:** гели на основе внеклеточного матрикса, гиалуроновая кислота, стоматология, биосовместимый гель, пародонтит, биомиметики

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ольга Николаевна РИСОВАННАЯ ORCID ID 0000-0003-0779-1055

профессор кафедры стоматологии ФПК и ППС, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

+7 (988) 2459472

dentrosa@mail.ru

Татев Шотаевна АНДРЕАСЯН ORCID ID 0009-0001-7755-447X

основатель, главный врач Стоматологической клиники «Корона», хирург, ортопед, пародонтолог,  
специалист по нейромышечной окклюзии и лазерной терапии, г. Туапсе, Россия

+7 (918) 3833175

andreasyan1983@mail.ru

Адрес для переписки: Ольга Николаевна РИСОВАННАЯ

350053, Россия, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4

+7 (988) 2459472

dentrosa@mail.ru

### Образец цитирования:

Рисованная О. Н., Андреасян Т. Ш.

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА И ГЕЛЯ НА ОСНОВЕ

ГИАЛУРОНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОНТЕКСТЕ ЛЕЧЕНИЯ ПАРОДОНТИТА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 55-59.

© Рисованная О. Н. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-55-59

Поступила 09.10.2024. Принята к печати 01.11.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-55-59

## ADVANTAGES OF USING EXTRACELLULAR MATRIX GEL AND HYALURONIC ACID GEL IN THE CONTEXT OF PERIODONTITIS TREATMENT

Risovannaya O.N.<sup>1</sup>, Andreasyan T.Sh.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>2</sup> "Corona" Dental Clinic, Tuapse, Russia

### Annotation

Inflammatory periodontal disease is a worldwide disease of predominantly bacterial etiology characterized by dysregulation of the host inflammatory response. Currently, hyaluronic acid (HA)-based gels are used to treat periodontitis, as well as an innovative gel based on the extracellular matrix, which is a promising material used in regenerative medicine, tissue engineering and other areas of biomedical research. The extracellular matrix is a natural component of tissues that provides structural support to cells and plays a key role in cellular adhesion, proliferation and differentiation. The use of extracellular matrix (ECM)-based gels allows you to create a suitable microenvironment for cells, which promotes their functional activity and tissue regeneration.

**The purpose of the article.** To study the benefits of extracellular matrix (ECM)-based gels and hyaluronic acid (HA)-based gels in the context of treating inflammatory periodontal disease, and to review the literature.

**Materials and methods:** For comparative analysis of hydrogels, a detailed analysis of 35 literature sources in the electronic database PubMed, dLibrary for the last 10 years was carried out. The search is not limited to articles published in English, the use of keywords "hyaluronic acid", "periodontitis" contributed to a successful search. The review included studies assessing the effectiveness and safety of using hydrogels in the treatment of various dental diseases.

**Conclusion:** Gels based on extracellular matrix and hyaluronic acid as innovative technologies have significant potential for improving the treatment outcomes of various diseases, accelerating the recovery process of patients.

**Keywords:** *extracellular matrix-based gels, hyaluronic acid, dentistry, biocompatible gel, periodontitis, biomimetics*

The authors declare no conflict of interest.

**Olga N. RISOVANNAYA** ORCID ID 0000-0003-0779-1055

Professor of the Department of Dentistry, Faculty of Professional Advancement and Professional Retraining of Specialists, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia  
+7 (988) 2459472

*dentrosa@mail.ru*

**Tatev S. ANDREASYAN** ORCID ID 0009-0001-7755-447X

Founder, Chief Physician of the "Corona" Dental Clinic, Surgeon, Orthopedist, Periodontist,  
Specialist in Neuromuscular Occlusion and Laser Therapy, Tuapse, Russia  
+7 (918) 3833175  
*andreasyan1983@mail.ru*

**Correspondence address:** Olga N. RISOVANNAYA

Mitrofan Sedin St., 4, Krasnodar, 350053, Russia  
+7 (988) 2459472  
*dentrosa@mail.ru*

### For citation:

Risovannaya O.N., Andreasyan T.Sh.

ADVANTAGES OF USING EXTRACELLULAR MATRIX GEL AND HYALURONIC ACID GEL IN THE CONTEXT OF PERIODONTITIS TREATMENT. *Actual problems in dentistry.* 2024; 4: 55-59. (In Russ.)

© Risovannaya O.N. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-55-59

Received 09.10.2024. Accepted 01.11.2024

## Введение

На сегодняшний день одной из самых актуальных в стоматологии остается проблема успешного устранения причин и последствий пародонтита, то есть воспалительного заболевания пародонта (моррофункционального комплекса тканей, окружающих зуб).

По данным ВОЗ за 2022 г., хронический пародонтит средней и тяжелой степени был диагностирован у 15–20% жителей России среднего возраста.

Пародонтит занимает особое место среди стоматологических заболеваний, что связано не только с его высокой распространенностью среди населения, но и с интенсивностью разрушения опорно-удерживающего аппарата зуба, а также с патологическими изменениями в общем иммунном статусе пациента [2].

С учетом возможных принципов лечения хронического пародонтита, в современной хирургической стоматологии существует большое количество различных вспомогательных методик, их модификаций, специальных инструментов, а также препаратов, направленных на достижение наилучшего результата при минимально инвазивном подходе в максимально короткие сроки. К таким препаратам можно отнести средства на основе внеклеточного матрикса (ВКМ) и на основе гиалуроновой кислоты несульфатированного гликозаминогликана полимера, состоящего из элементов D-глюкуроновой кислоты и D-N-ацетилглюказамина, соединенных поочередно B-1,4- и B-1,3-гликозидными связями [2, 3]. Данные препараты являются новым многообещающим методом лечения, нацеленным на ускорение регенеративной функции.

Гели на основе внеклеточного матрикса влияют на каркас для доставки биоактивных молекул и факторов роста к раневым поверхностям, таким образом повышая функцию заживления ран [3, 5–7].

Гидрогели (ВКМ) представляют собой гидратированные полимеры с высокой структурной целостностью, которые обладают превосходной биосовместимостью. В отличие от синтетических, гели (ВКМ) за счет натурального происхождения не вызывают нежелательных реакций в виде воспаления. Более того, ВКМ действует как связывающее и медленно высвобождающееся депо для инструктивных факторов, например, факторов роста. Таким образом, ВКМ инструктирует ткань к регенерации, образуя новые эпидермальные слои и новые сосуды [3, 9, 10]. В этой статье рассматриваются наилучшие гидрогели в терапевтическом применении.

## Гель на основе внеклеточного матрикса

Препарат на основе внеклеточного матрикса представляют собой инновационные формы гелей, которые имеют микросферическую структуру, обеспечивающую более длительное высвобождение активных веществ. ВКМ получают из гидролизата эмбриональных или постнатальных коллагенсодержащих тканей животного происхождения, исключая человека. Он состоит из двух составляющих: твердой (микрочастиц сшитого

гидролизата) и жидкой (исходного гидролизата), взятых в определенных соотношениях [1]. Высокое содержание воды, пористость и присущая им механическая настраиваемость делают гидрогели особенно привлекательными в качестве имитаторов ВКМ, и существует ряд химических соединений, доступных для функционализации гидрогелей с биоактивными лигандами [11, 12]. Кроме того, существуют четко определенные соотношения (например, между модулем и плотностью сшивки в резиноподобных эластичных материалах) для проектирования желаемых физических свойств, которые имитируют свойства мягких тканей [9, 14].

Основные компоненты ВКМ геля, такие как коллаген, фибронектин и гликозаминогликаны, играют ключевую роль в поддержании клеточной адгезии и регенерации тканей. ВКМ представляет собой гетерогенную соединительную сеть, состоящую из полимерных макромеров или из небольших молекул, которые самоорганизуются в более крупные структуры. В зависимости от химии предшественников, они удерживаются вместе ковалентными, нековалентными или физическими сшивками [9, 15] для обеспечения физической основы, механической стабильности и биохимических сигналов, необходимых для морфогенеза и гомеостаза тканей. Для поддержания структуры сети в природе полиамионы, такие как хондроитинсульфат и гепарансульфат, с сульфоновыми кислотами в качестве функциональных групп, координируются и соединяются с гликопротеинами, стабилизируя механику ткани [4, 7]. Гепарансульфатные протеогликаны связываются со многими факторами роста (например, факторами роста фибробластов и факторами роста эндотелия сосудов [9]), чем и характеризуется способность гидрогеля ВКМ к активации процесса пролиферации, а также к ангиогенезу [25]. Физический, топологический и биохимический состав ВКМ не только специфичен для ткани, но и заметно неоднороден. Адгезия клеток к ВКМ опосредуется рецепторами ВКМ, такими как интегрины, рецепторы дискоидинового домена и синдеканы [8, 28]. Адгезия опосредует цитоскелетное сцепление с ВКМ и участвует в миграции клеток через ВКМ. Более того, ВКМ является высокодинамичной структурой, которая постоянно ремоделируется как ферментативно, так и неферментативно, и ее молекулярные компоненты подвергаются множеству посттрансляционных модификаций. Благодаря этим физическим и биохимическим характеристикам ВКМ генерирует биохимические и механические свойства каждого органа, такие как прочность на растяжение и сжатие, а также эластичность. Помимо этого ВКМ опосредует защиту буферным действием, которое поддерживает внеклеточный гомеостаз и удержание воды [8]. Гели на основе ВКМ успешно используются в регуляции самоорганизации фибронектина, который образует гибкий и переносимый субстрат для использования в тканевой инженерии [7, 33, 35]. Также было выявлено, что белки ВКМ, такие как фибронектин, имеют беспорядочные сайты связывания для многочисленных

факторов роста. Временное и пространственное представление этих факторов клеткам, по своей сути, связано с многочисленными процессами *in vivo*, и их высвобождение из ВКМ часто опосредуется клеткой посредством протеолитических или механических сил [28, 35]. Также важнейшим свойством геля ВКМ является клеточная модуляция: активируя полиморфноядерные лейкоциты и макрофаги, включая их миграцию и прилипание на месте раны, фагоцитоз и разрушение вторгающихся патогенов, гидрогель предотвращает распространение анаэробных микроорганизмов [25, 29].

### Гель на основе гиалуроновой кислоты

Препараты на основе гиалуроновой кислоты (ГК) — гиалуронан, несульфатированный гликозаминогликан — полимер, состоящий из остатков D-глюкуроновой кислоты и D-N-ацетилглюказамина, соединенных поочередно B-1,4- и B-1,3-гликозидными связями [2, 3]. ГК играет ключевую роль в механизмах, связанных с воспалением и заживлением ран [10, 20–24, 30]. ГК является одним из местных веществ, которые стали недавно использовать в качестве дополнения к нехирургическому лечению пародонта, из-за ее биосовместимости, биоразлагаемости и свойств заживления ран, а не антимикробного воздействия [29–31, 34]. ГК является биологической молекулой, которая может быть обнаружена во многих тканях человеческого организма и широко используется в биомедицине [26]. Исследования показали, что гиалуроновая кислота может быть обнаружена в деснах, периодонтальных связках, цементе, альвеолярных костях и в нестимулированной слюне с концентрацией от 148 до 1270 нг/мг белка [16, 29, 30]. Она является важным компонентом внеклеточного матрикса и играет значительную роль в миграции и пролиферации клеток, что способствует заживлению ран, регенерации тканей и иммуномодуляции. ГК обладает гигроскопическими и вискоэластичными свойствами [22–24, 27]. Водородные связи и связи между соседними карбоксильными и N-ацетильными группами возникают после того, как ГК абсорбируется в водном растворе, что позволяет ГК сохранять конформационную жесткость за счет удержания воды [10]. Содержание в препаратах на основе в ГК таких компонентов, как аскорбильфосфат магния, L-пролин, L-лизин и глицин, способствует синтезу собственного коллагена и эластина в тканях пародонтального комплекса при проведении хирургического лечения хронического пародонтита, направленного на выработку молодого коллагена и других компонентов межклеточного матрикса [2, 21].

О.И. Ефимович (2018) описывает случай эффективного клинического применения препарата на основе ГК при хирургическом лечении пародонтита. Так же, как и гели на основе ВКМ, гели на основе ГК способны к модуляции воспаления. Под влиянием ГК происходит усиление инфильтрации воспалительных клеток и клеток внеклеточного матрикса в месте раны. Повышение продукции цитокинов приводит к организации и стабилизации матрицы грануляционной ткани.

При удалении активных форм кислорода, таких как супероксидный радикал и гидроксильный радикал, происходит предотвращение разрушения пародонта. Высокая гидрофильность гиалуроновой кислоты является вспомогательным элементом в восстановлении поврежденной ткани и обуславливает путь активации миграции, пролиферации и дифференциации мезенхимальных и базальных клеток [13, 15–20]. Концентрация гиалуроновой кислоты зависит от ткани, а ее свойства определяются молекулярной массой. В целом, высокомолекулярная ГК обладает иммунодепрессивными и антиangiогенными свойствами, ГК среднего размера влияет на эмбриогенез, заживление ран и регенерацию, а небольшие молекулы ГК способствуют провоспалительным, антиогенным и генным эффектам [31, 34]. ГК может действовать как биоматериальный каркас для других молекул, используемых в методах направленной регенерации костей и исследованиях тканевой инженерии [27, 32]. Несколько клинических исследований подтверждают эффективность гелей на основе гиалуроновой кислоты в лечении пародонтита [5, 20]. Например, исследование, проведенное в 2020 году, показало, что пациенты, получившие гель с ГК, имели значительное снижение глубины пародонтальных карманов по сравнению с контрольной группой [16].

### Заключение

Таким образом, малоинвазивный метод лечения воспаления тканей пародонта — это инновационная технология, которая сегодня набирает обороты распространенности среди успешных методов лечения пародонтита и открывает новую страницу в стоматологии, предлагая комплексный подход к лечению и регенерации различных заболеваний. Важнейшими свойствами применяемых препаратов являются высокая биосовместимость, стимуляция регенерации, пролонгированное действие и универсальность. Будучи биорегенерантами, они стимулируют естественные процессы восстановления тканей. Это позволяет не просто устраниć симптомы, но и воздействовать на причину заболевания, запуска каскад регенеративных реакций.

Данные препараты относятся к классу биомиметиков, изготовленных из внутриклеточного матрикса класса многокомпонентных биополимерных биоактивных гидрогелевых миметиков, за счет чего воссоздается структура ВКМ живых тканей. Благодаря своим уникальным свойствам, гидрогели обладают способностью взаимодействовать с клетками, поддерживаю их жизнедеятельность и стимулируя процессы восстановления. Эти продукты отличаются высокой эффективностью и безопасностью в применении, что делает их незаменимым инструментом в области биотехнологий и медицины. Гидрогели применяются в комбинации с хирургическими методами лечения для восстановления костной ткани, а также для лечения заболеваний пародонта, регенерации хрящевой ткани суставов. Для данных препаратов характерно снижение рисков осложнений.

## Литература/References

- Еремин Д.А., Краснов Н.М., Хелминская Н.М., Фаустова Е.Е., Шенъ П.А., Никольская И.А. Применение комплексного препарата на основе внеклеточного матрикса в качестве структурномодифицирующей матрицы при хирургических стоматологических вмешательствах. Медицинский алфавит. 2023;(30):47-50. [Eremin D.A., Krasnov N.M., Helminskaya N.M., Faustova E.E., Shen P.A., Nikolskaya I.A. Application of complex preparation based on extracellular matrix as a structure-modifying matrix in dental surgery. Medical alphabet. 2023;(30):47-50. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2023-30-47-50>
- Тарасенко С.В., Кулага О.И. Препараты на основе гиалуроновой кислоты для лечения пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Российский стоматологический журнал. 2016;20(6):340-343. [Tarasenko S.V., Kulaga O.I. Application of hyaluronic acid preparations for patients with a chronic generalized periodontal disease. Russian journal of dentistry. 2016;20(6):340-343. (In Rus.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_28358478\\_99420144.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_28358478_99420144.pdf)
- Ефимович О.И. Использование препаратов гиалуроновой кислоты в комплексном лечении воспалительных заболеваний пародонта. Обзор литературы. Клиническая стоматология. 2018;(1):28-33. [Efimovich O.I. Using hyaluronic acid preparations in complex treatment of inflammatory diseases of the parodont. Literature review. Clinical Dentistry. 2018;(1):28-33. (In Rus.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_1\\_28](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_28)
- Бялик В.Е., Макаров М.А., Бялик Е.И., Макаров С.А., Нестеренко В.А., Нурмухаметов М.Р. Сравнение эффективности препаратов гиалуроновой кислоты с различной молекулярной массой и в сочетании с хондроитином сульфатом в зависимости от стадии остеоартрита коленного сустава. Научно-практическая ревматология. 2020;58(5):560-569. [Bialik V.E., Makarov M.A., Bialik E.I., Makarov S.A., Nesterenko V.A., Nurmuhametov M.R. Comparing the efficacy of hyaluronic acid products with various molecular weights as mono and combined with chondroitin sulfate regimens in treatment of patients with stage I-III knee osteoarthritis. Rheumatology Science and Practice. 2020;58(5):560-569 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47360/1995-4484-2020-560-569>
- Хлусов И.А., Литвинова Л.С., Юрьева К.А., Мелащенко Е.С., Хазиахматова О.Г., Шуплецова В.В., Хлусова М.Ю. Моделирование микроокружения мезенхимных стволовых клеток как перспективный подход к тканевой инженерии и регенеративной медицине (краткий обзор). Бюллетень сибирской медицины. 2018;17(3):217-228. [Khlusov I.A., Litvinova L.S., Yurova K.A., Melashchenko E.S., Khaziakhmatova O.G., Shupletsova V.V., Khlusova M.Yu. Modeling of the mesenchymal stem cell microenvironment as a prospective approach to tissue bioengineering and regenerative medicine (a short review). Bulletin of Siberian Medicine. 2018;17(3):217-228 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2018-3-217-228>
- Севастянов В.И., Перова Н.В., Басок Ю.Б., Немец Е.А. Биомиметики внеклеточного матрикса в тканевой инженерии и регенеративной медицине для травматологии и ортопедии. Opinion Leader. 2020;(6):36-46. [Sevastyanov V.I., Perova N.V., Basok Y.B., Nemets E.A. Biomimetics of extracellular matrix in tissue engineering and regenerative medicine for traumatology and orthopedics. Opinion Leader. 2020;(6):36-46 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44084998>
- Islam A., Hansen A.K., Mennan C., Martinez-Zubiaurre I. Mesenchymal stromal cells from human umbilical cords display poor chondrogenic potential in scaffold-free three dimensional cultures. European Cells and Materials. 2016;31:407-424. <https://www.ecmjournal.org/papers/vol031/vol031a26.php>
- Сипкин А.М., Ченосова А.Д., Модина Т.Н., Епифанов С.А. Применение нестабилизированной гиалуроновой кислоты у пациентов с атрофией альвеолярного отростка верхней челюсти, альвеолярной части нижней челюсти. Клиническая стоматология. 2021;24(3):104-108. [Sipkin A.M., Chenosova A.D., Modina T.N., Epifanov S.A. Unstabilized hyaluronic acid in patients with maxillary alveolar atrophy, mandibular alveolar atrophy. Clinical Dentistry. 2021;24(3):104-108. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2021\\_3\\_104](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2021_3_104)
- Vega S.L., Kwon M.Y., Burdick J.A. Recent advances in hydrogels for cartilage tissue engineering. European cells & materials. 2017;33:59-75. <https://www.ecmjournal.org/papers/vol033/vol033a05.php>
- Boere K.W., Blokzijl M.M., Visser J., Linssen J.E., Malda J., Hennink W.E., Vermonden T. Biofabrication of reinforced 3D-scaffolds using two-component hydrogels. Journal of Materials Chemistry B. 2015;3(46):9067-9078. <https://doi.org/10.1039/c5tb01645b>
- Vriend L., Sinkunas V., Camargo C.P., van der Lei B., Harmsen M.C., van Dongen J.A. Extracellular Matrix-Derived Hydrogels to Augment Dermal Wound Healing: A Systematic Review. Tissue Engineering Part B: Reviews. 2022;28(5):1093-1108. <https://doi.org/10.1089/ten.TEB.2021.0120>
- Agarwal G., Agiwal S., Srivastava A. Hyaluronic acid containing scaffolds ameliorate stem cell function for tissue repair and regeneration. International journal of biological macromolecules. 2020;165(Pt A):388-401. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2020.09.107>
- Olszewska-Czyz I., Kralik K., Prpic J. Biomolecules in Dental Applications: Randomized, Controlled Clinical Trial Evaluating the Influence of Hyaluronic Acid Adjunctive Therapy on Clinical Parameters of Moderate Periodontitis. Biomolecules. 2021;11(10):1491. <https://doi.org/10.3390/biom11101491>
- Kim Y., Ko H., Kwon I.K., Shin K. Extracellular Matrix Revisited: Roles in Tissue Engineering. International Neurourology Journal. 2016;20(Suppl 1):S23-29. <https://doi.org/10.5213/inj.1632600.318>
- Zhai P., Peng X., Li B., Liu Y., Sun H., Li X. The application of hyaluronic acid in bone regeneration. International Journal of Biological Macromolecules. 2020;151:1224-1239. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.10.169>
- Rosales A.M., Anseth K.S. The design of reversible hydrogels to capture extracellular matrix dynamics. Nature Reviews Materials. 2016;1:15012. <https://doi.org/10.1038/natrevmats.2015.12>
- Bhati A., Fageeh H., Ibraheem W., Fageeh H., Chopra H., Panda S. Role of hyaluronic acid in periodontal therapy (Review). Biomedical Reports. 2022;17(5):91. <https://doi.org/10.3892/br.2022.1574>
- Asparuhova M.B., Kiryak D., Eliezer M., Mihov D., Sculean A. Activity of two hyaluronan preparations on primary human oral fibroblasts. Journal of Periodontal Research. 2019;54(1):33-45. <https://doi.org/10.1111/jre.12602>
- Pilloni A., Schmidlin P.R., Sahrmann P., Sculean A., Rojas M.A. Effectiveness of adjunctive hyaluronic acid application in coronally advanced flap in Miller class I single gingival recession sites: a randomized controlled clinical trial. Clinical Oral Investigations. 2019;23(3):1133-1141. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2537-4>
- Fujioka-Kobayashi M., Müller H.D., Mueller A., Lussi A., Sculean A., Schmidlin P.R., Miron R.J. In vitro effects of hyaluronic acid on human periodontal ligament cells. BMC Oral Health. 2017;17(1):44. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0341-1>
- Fujioka-Kobayashi M., Schaller B., Kobayashi E., Hernandez M., Zhang Y., Miron R.J. Hyaluronic Acid Gel-Based Scaffolds as Potential Carrier for Growth Factors: An In Vitro Bioassay on Its Osteogenic Potential. Journal of clinical medicine. 2016;5(12):112. <https://doi.org/10.3390/jcm5120112>
- Eliezer M., Imber J.C., Sculean A., Pandis N., Teich S. Hyaluronic acid as adjunctive to non-surgical and surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. Clinical Oral Investigations. 2019;23(9):3423-3435. <https://doi.org/10.1007/s00784-019-03012-w>
- Casale M., Moffa A., Vella L., Sabatino L., Capuano F., Salvinelli F., Carinci F. Hyaluronic acid: Perspectives in dentistry. A systematic review. International Journal of Immunopathology and Pharmacology. 2016;29(4):572-582. <https://doi.org/10.1177/0394632016652906>
- Pilloni A., Zeza B., Kuis D., Vrazic D., Domic T., Olszewska-Czyz I., Popova C., Kotsilkov K., Firsovka E., Dermedzieva Y., Tasheva A., Orrù G., Sculean A., Prpic J. Treatment of Residual Periodontal Pockets Using a Hyaluronic Acid-Based Gel: A 12 Month Multicenter Randomized Triple-Blinded Clinical Trial. Antibiotics (Basel). 2021;10(8):924. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10080924>
- Wang Y., Papagerakis S., Faulk D., Badylak S.F., Zhao Y., Ge L., Qin M., Papagerakis P. Extracellular Matrix Membrane Induces Cementoblastic/Osteogenic Properties of Human Periodontal Ligament Stem Cells. Frontiers in Physiology. 2018;9:942. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00942>
- Sharma V., Gupta R., Dahiya P., Kumar M. Comparative evaluation of coenzyme Q<sub>10</sub>-based gel and 0.8% hyaluronic acid gel in treatment of chronic periodontitis. Journal of Indian Society of Periodontology. 2016;20(4):374-380. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.183097>
- Olszewska-Czyz I., Kralik K., Prpic J. Biomolecules in Dental Applications: Randomized, Controlled Clinical Trial Evaluating the Influence of Hyaluronic Acid Adjunctive Therapy on Clinical Parameters of Moderate Periodontitis. Biomolecules. 2021;11(10):1491. <https://doi.org/10.3390/biom11101491>
- Kitamura N., Yokota M., Kurokawa T., Gong J.P., Yasuda K. In vivo cartilage regeneration induced by a double-network hydrogel: Evaluation of a novel therapeutic strategy for femoral articular cartilage defects in a sheep model. Journal of Biomedical Materials Research Part A. 2016;104(9):2159-2165. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.35745>
- Gibbs S., Roffel S., Meyer G., Gasser A. Biology of soft tissue repair: gingival epithelium in wound healing and attachment to the tooth and abutment surface. European Cells and Materials. 2019;38:63-78. <https://doi.org/10.22203/eCM.v038a06>
- Boink M.A., Roffel S., Breetveld M., Thon M., Haasjes M.S.P., Waaijman T., Schepers R.J., Blok C.S., Gibbs S. Comparison of advanced therapy medicinal product gingiva and skin substitutes and their in vitro wound healing potentials. Journal of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. 2018;12(2):e1088-e1097. <https://doi.org/10.1002/term.2438>
- Wolff J., Farré-Guasch E., Sándor G.K., Gibbs S., Jager D.J., Forouzanfar T. Soft Tissue Augmentation Techniques and Materials Used in the Oral Cavity: An Overview. Implant dentistry. 2016;25(3):427-434. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000385>
- Monsuur H.N., Boink M.A., Weijers E.M., Roffel S., Breetveld M., Gefen A., van den Broek L.J., Gibbs S. Methods to study differences in cell mobility during skin wound healing in vitro. Journal of Biomechanics. 2016;49(8):1381-1387. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2016.01.040>
- Theocharis A.D., Skandalis S.S., Gialeli C., Karamanos N.K. Extracellular matrix structure. Advanced Drug Delivery Reviews. 2016;97:4-27. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2015.11.001>
- Liang Y., He J., Guo B. Functional Hydrogels as Wound Dressing to Enhance Wound Healing. ACS nano. 2021;15(8):12687-12722. <https://doi.org/10.1021/acsnano.1c04206>
- Surguchenko V.A., Ponomareva A.S., Kirsanova L.A., Skaleckij N.N., Sevastianov V.I. The cell-engineered construct of cartilage on the basis of biopolymer hydrogel matrix and human adipose tissue-derived mesenchymal stromal cells (in vitro study). Journal of Biomedical Materials Research Part A. 2015;103(2):463-470. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.35197>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-60-64

УДК 616.31 – 085.24.032.23

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЛАТОВ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ

Филимонова О. И., Шишкова Ю. С., Верещагин А. С.

Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

### Аннотация

**Цель обзора** — подчеркнуть важность интеграции гидролатов как безопасного и эффективного подхода к лечению и профилактике стоматологических заболеваний в современную дентальную практику. В статье рассматривается применение гидролатов в стоматологической практике для симптоматической терапии заболеваний полости рта.

Гидролат — вторичный дистиллят, душистая (флорентинная) вода, образующаяся при паровой дистилляции растительного (как правило, эфиромасличного) сырья. Любой гидролат состоит из дистиллированной воды и компонентов, которые уносятся из растительного сырья паром при паровой, или водной, дистилляции. Гидролаты обладают уникальными свойствами, которые могут быть полезны в различных аспектах стоматологии. Гидролаты — одно из новых направлений в комплексном лечении воспалительных заболеваний полости рта. Гидролаты богаты полезными биоактивными веществами, витаминами и минералами, в их состав входят различные компоненты: флавоноиды, танины, салициловая кислота, камфора, кверцетин, руинины и терпены.

Современная литература по стоматологической помощи уделяет все больше внимания натуральным терапевтическим продуктам, наряду с коммерчески созданными альтернативами. Гидролатотерапия, в отличие от рецептурных фармацевтических препаратов, может лечить сразу несколько симптомов или использоватьсь в сочетании с традиционными методами лечения.

Проведенный анализ доступной литературы позволяет сделать вывод о положительных перспективах применения гидролатов в стоматологической практике в качестве противоспалительных, противомикробных, регенерирующих, снижающих кровоточивость препаратов. Для установления доказанной эффективности гидролатов и их широкого использования в качестве лекарственных ингредиентов, определения соответствующей дозы, биодоступности и биоэффективности необходимы дальнейшие контролируемые клинические исследования.

**Ключевые слова:** пародонтит, гидролаты, временные зубные протезы, эфирные масла, душистая вода

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ольга Ивановна ФИЛИМОНОВА ORCID ID 0009-0008-9547-3471  
д.м.н., врач-стоматолог-ортопед, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии,  
Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
olga.filimonova@mail.ru

Юлия Сергеевна ШИШКОВА ORCID ID 0000-0002-9221-7500  
д.м.н., профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии, Южно-Уральский  
государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
shishkova\_yulia@mail.ru

Александр Сергеевич ВЕРЕЩАГИН ORCID ID 0009-0000-2683-4853  
врач-стоматолог, ординатор 2 года обучения по специальности «Стоматология ортопедическая»,  
Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
vereshchagin-70@mail.ru

Адрес для переписки: Александр Сергеевич ВЕРЕЩАГИН  
456604, Челябинская обл., г. Копейск, ул. Гольца, д. 7Б, кв. 9.  
+7 (900) 0851431  
vereshchagin-70@mail.ru

### Образец цитирования:

Филимонова О. И., Шишкова Ю. С., Верещагин А. С.  
ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИДРОЛАТОВ В СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 60-64.  
© Филимонова О. И. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-60-64

Поступила 27.11.2024. Принята к печати 28.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-60-64

## PROSPECTS FOR THE USE OF HYDROLATES IN DENTAL PRACTICE

Filimonova O.I., Shishkova Y.S., Vereshchagin A.S.

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

### Annotation

The purpose of the review is to emphasize the importance of integrating hydrolates into modern dental practice as a safe and effective approach to the treatment and prevention of dental diseases. The article discusses the use of hydrolates in dental practice for the symptomatic treatment of oral diseases.

Hydrolate is a secondary distillate, fragrant (florentine) water formed during steam distillation of vegetable (usually essential oil) raw materials. Any hydrolate consists of distilled water and components that are carried away from vegetable raw materials by steam during steam or water distillation. Hydrolates have unique properties that can be useful in various aspects of dentistry. Hydrolates are one of the new directions in the complex treatment of inflammatory diseases of the oral cavity. Hydrolates are rich in useful bioactive substances, vitamins and minerals, they contain various components: flavonoids, tannins, salicylic acid, camphor, querctein, runines and terpenes.

The modern literature on dental care is paying more and more attention to natural therapeutic products along with commercially created alternatives. Hydrolatotherapy, unlike prescription pharmaceuticals, can treat several symptoms at once or be used in combination with traditional treatments.

The analysis of the available literature allows us to conclude about the positive prospects for the use of hydrolates in dental practice as anti-inflammatory, antimicrobial, regenerating, and bleeding-reducing drugs. Further controlled clinical studies are needed to establish the proven effectiveness of hydrolates and their widespread use as medicinal ingredients, determine the appropriate dose, bioavailability and bioefficiency.

**Keywords:** periodontitis, hydrolates, temporary dentures, essential oils, fragrant water

The authors declare no conflict of interest.

**Olga I. FILIMONOVA** ORCID ID 0009-0008-9547-3471

Dentist, Orthopedic Doctor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
olga.filimonowa@mail.ru

**Yulia S. SHISHKOVA** ORCID ID 0000-0002-9221-7500

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
shishkova\_yulia@mail.ru

**Aleksandr S. VERESHCHAGIN** ORCID ID 0009-0000-2683-4853

Dentist, 2<sup>nd</sup> year Resident in the Specialty "Orthopedic Dentistry", South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
vereshchagin-70@mail.ru

**Correspondence address:** Aleksandr S. VERESHCHAGIN

Golca 7V, kv. 9, Kopeysk, Chelyabinsk obl., 456604, Russia

+7 (900) 0851431

vereshchagin-70@mail.ru

### For citation:

Filimonova O.I., Shishkova Y.S., Vereshchagin A.S.

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CLINICAL PERIODONTOLOGY: COMPREHENSIVE EXAMINATION OF PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 60-64. (In Russ.)

© Filimonova O.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-60-64

Received 27.11.2024. Accepted 28.12.2024

## Актуальность

Здоровье полости рта имеет определяющее значение для повседневной жизни, но многие люди по всему миру страдают от заболеваний полости рта [30]. Решение проблем полости рта часто требует комплексного подхода: борьба с бактериальными инфекциями и содействие росту тканей. Именно для этих целей можно использовать гидролаты. Гидролаты являются перспективными биоматериалами, которые демонстрируют большой потенциал для регенерации тканей полости рта и доставки лекарств [19].

В течение длительного периода времени природные средства были единственными доступными средствами для лечения множества заболеваний, и продолжают оставаться эффективными даже после появления современной медицины [27]. Травяная медицина — это практика использования растений с терапевтическими характеристиками с целью профилактики и лечения заболеваний [25]. В последние годы гидролаты показали значительную эффективность в процессе ухода за полостью рта, дополняя традиционные лечебные процедуры благодаря своим физико-химическим и терапевтическим свойствам [9].

Гидролаты используются в косметических целях, для лечения простудных, кожных, офтальмологических заболеваний, при стоматологических патологиях, при нарушениях работы суставов, расстройствах пищеварения и т. д., для лечения заболеваний ЖКТ (язвенной болезни желудка и ДПК, хронических гастритах, колитах, энтероколитах), воспалительных заболеваниях полости рта и верхних дыхательных путей, ангинах и т. д., в бытовых задачах [3].

Гидролаты — одно из новых направлений в комплексном лечении воспалительных заболеваний полости рта. Они богаты полезными биоактивными веществами, витаминами и минералами, в их состав входят различные компоненты: флавоноиды, танины, салициловая кислота, камфора, кверцетин, руники и терпены [30].

Флавоноиды являются антиоксидантами и имеют противовоспалительное действие, что доказывает возможность их использования в стоматологии [1]. Танины обладают antimикробными свойствами и способствуют заживлению ран. Было проведено исследование гидролатов различных растений, в ходе которого было обнаружено, что в каждом гидролате есть определенный процент antimикробных веществ (0,1–12,5%) [6, 32]. Гидролаты богаты водорастворимыми компонентами сырья, поэтому они действуют более мягко и щадящее для слизистой оболочки полости рта, по сравнению с эфирными маслами, и их можно использовать в чистом виде [23].

Современная литература по стоматологической помощи уделяет все больше внимания натуральным терапевтическим продуктам, наряду с коммерчески созданными альтернативами [24]. Из-за доступности, безопасности, низкой стоимости, биосовместимости и широкого спектра биологической активности специ-

алисты все чаще отдают предпочтение натуральным соединениям, нежели их синтетическим аналогам [18]. Исследование Maiga и др. показало, что антибактериальная активность эфирного масла в шалфее и лемонграссе может способствовать ингибированию бактериальной колонизации, вызванной гибелью планктонных клеток. Эти биоактивные компоненты могут вызвать утечки в бактериальных клеточных стенках, диффузируя через пептидогликановую мембрану. Таким образом, гибель бактериальных клеток происходит потому, что они теряют основные компоненты и атомы из плазмы [7, 30].

Чуйкин и др. сообщили об аналогичных результатах, показывающих, что экстракт листьев гуавы ингибирует рост как грамотрицательных, так и грамположительных бактерий [12]. Основными соединениями, выявленными в экстракте листьев гуавы, были фитол, ацетат, урсодезоксихолевая кислота, неофитадиен, урсодезоксихолевая кислота, леден и а-кедрен. Именно поэтому гидролаты, добавленные в зубные пасты, ополаскиватели для полости рта и зубные гели, могут улучшить их состав благодаря своим антибактериальным свойствам [21, 24].

Антибактериальная активность гидролатов является результатом способности активных компонентов взаимодействовать с клеточными стенками бактерий. Более того, эти антибактериальные характеристики являются прямым результатом способности экстрактов взаимодействовать с растворимыми и внеклеточными белками [8].

В исследованиях Jayashankar и др. [2] рассматривались эффекты полигербного dentifrice, который включал в себя множество различных трав и специй. Результаты показали значительное снижение зубного налета, гингивита и кровотечения у исследуемых по сравнению с исходным уровнем.

Согласно исследованию Виллерхаузена и др., индексы налетов и кровотечений также были значительно ниже в группе у пациентов, использовавших травяные гидролаты, по сравнению с группой плацебо [10].

Важной проблемой в настоящее время является распространение мультирезистентных грибковых штаммов; это влечет за собой как разработку новых, так и совершенствование имеющихся технологий доставки лекарств, а также новые натуральные противогрибковые классы. Недавние исследования лекарственных растений показали их большое фармакологическое значение из-за наличия активных фитокомпонентов в гидролатах [1].

Существует несколько потенциальных преимуществ применения гидролатов даже у пожилых пациентов, которые, как известно, более восприимчивы к ряду заболеваний полости рта. Определенные исследования продемонстрировали, что синергия между активными компонентами в некоторых растениях оказывает профилактическое действие, стимулирует регуляторное действие защитных процессов организма и готовит

организм к потенциальной активности против внешних агентов, что делает некоторые растения более успешными в исцелении организма, нежели фармацевтические препараты [14, 28].

Гидролатотерапия, в отличии от рецептурных фармацевтических препаратов, может лечить сразу несколько симптомов или использоваться в сочетании с традиционными методами лечения [15]. Она более адаптивна и лучше переносится пациентами, вызывает меньшее количество побочных эффектов и достигает более длительных терапевтических результатов.

Гидролатотерапия применяются для облегчения состояния при стоматитах, гингивитах, а также в качестве противовоспалительного средства при заболеваниях пародонта [28]. Патология пародонтального комплекса и кариозное поражение зубов являются наиболее распространенными стоматологическими заболеваниями [13]. Базовым, начальным этапом восстановительного комплекса для заболеваний полости рта, является терапевтическое лечение, в состав которого входит применение гидролатов [5].

Инстилляция полости рта растворами для ополаскивания оказывает благотворное действие на поверхность слизистой оболочки, в том числе в труднодоступных местах межзубных промежутков [11]. Лечебно-профилактическое действие жидких средств гигиены полости рта, представленных на современном фармацевтическом рынке эликсирами, ополаскивателями, освежителями, бальзамами и т. п., проявляется в анти микробном эффекте [20]. К водным растворам анти микробного и противовоспалительного действия относятся настойка календулы, настойка прополиса, жидкие экстракты «Ротокан» и «Стоматофит» [19].

Гидролат сосны способствует регенерации слизистой оболочки полости рта, устраняет инфекционные поражения, повышает барьерные и регенеративные

свойства слизистой полости рта и применяется с целью профилактики и лечения гингивитов [32].

Гидролат тысячелистника обладает сильным противовоспалительным действием, стимулирует регенерацию тканей, содержит антиоксиданты, имеет потенциал в лечении пациентов с пародонтитом [16]. Гидролат крапивы, в листьях которой содержатся флавоноиды, дубильные вещества, танины, фитонциды и органические кислоты, благодаря своему составу имеет потенциал в лечении стоматитов полости рта [17].

David Silha с соавт. провели исследование: разделили на года группы пациентов пациентов с диагнозом «хронический локализованный пародонтит». Пациентам первой группы проводилась профессиональная гигиена полости рта с применением антисептического раствора хлоргексидина 0,2% для обработки пародонтальных карманов [26]. Пациентами второй группы для тех же целей использовался гидролат из тысячелистника. Авторы исследования после клинического применения и наблюдения за результатами применения гидролата тысячелистника пришли к выводу, что, благодаря своему составу из флавоноидов, танинов, салициловых кислот, он способен оказывать противовоспалительное, противоотечное, анальгетическое действие при лечении воспалительных заболеваний пародонта [4].

Таким образом, проведенный анализ доступной литературы позволяет сделать вывод о положительных перспективах применения гидролатов в стоматологической практике в качестве противовоспалительных, противомикробных, регенерирующих, снижающих кровоточивость препаратов. Для установления доказанной эффективности гидролатов и их широкого использования в качестве лекарственных ингредиентов, определения соответствующей дозы, биодоступности и биоэффективности необходимы дальнейшие контролируемые клинические исследования [33].

## Литература/References

1. Alavi S.E., Panah N., Page F., Gholami M., Dastfal A., Sharma L.A., et al. Hydrogel-Based Therapeutic Coatings for Dental Implants. European Polymer Journal. 2022;181:111652. <https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2022.111652>
2. Ruas A., Graça A., Marto J., Gonçalves L., Oliveira A., da Silva A. N., et al. Chemical Characterization and Bioactivity of Commercial Essential Oils and Hydrolates Obtained from Portuguese Forest Logging and Thinning. Molecules. 2022;27(11):3572. <https://doi.org/10.3390/molecules27113572>
3. Budala D.G., Martu M.-A., Maftei G.-A., Diaconu-Popa D.A., Danila V., Luchian I. The Role of Natural Compounds in Optimizing Contemporary Dental Treatment—Current Status and Future Trends. Journal of Functional Biomaterials. 2023;14(5):273. <https://doi.org/10.3390/jfb14050273>
4. Chen A., Deng S., Lai J., Li J., Chen W., Varma S.N., et al. Hydrogels for Oral Tissue Engineering: Challenges and Opportunities. Molecules. 2023;28(9):3946. <https://doi.org/10.3390/molecules28093946>
5. Šilhá D., Švarcová K., Bajer T., Královec K., Tesařová E., Moučková K., et al. Chemical composition of natural hydrolates and their antimicrobial activity on arcobacter – Like cells in comparsion with other microorganisms. 2020;25(23):5654. <https://doi.org/10.3390/molecules25235654>
6. Gao H., Wu N., Wang N., Li J., Sun J., Peng Q. Chitosan-Based Therapeutic Systems and Their Potentials in Treatment of Oral Diseases. International journal of biological macromolecules. 2022;222(Pt B):3178-3194. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2022.10.090>
7. Lei G., Li J., Zheng T., Yao J., Chen J., Duan L. Comparative Chemical Profiles of Essential Oils and Hydrolate Extracts from Fresh Flowers of Eight. Molecules. 2018;23(12):3268. <https://doi.org/10.3390/molecules23123268>
8. Hu C., Zhang M., Wu J., Cao X., Chen L., Yan J., et al. Bisphosphonate-Modified Functional Supramolecular Hydrogel Promotes Periodontal Bone Regeneration by Osteoclast Inhibition ACS applied materials & interfaces. 2023;15(7):9066-9079. <https://doi.org/10.1021/acsami.2c21297>
9. Jakubczyk K., Tuchowska A., Janda-Milczarek K. Plant hydrolates – Antioxidant properties, chemical composition and potential applications. Biomedicine & Pharmacotherapy. 2021;142:112033. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112033>
10. Liang J., Peng X., Zhou X., Zou J., Cheng L. Emerging Applications of Drug Delivery Systems in Oral Infectious Diseases Prevention and Treatment. Molecules. 2020;25(3):516. <https://doi.org/10.3390/molecules25030516>
11. Di Vito M., Smolka A., Proto M. R., Barbanti L., Gelmini F., Napoli E., et al. Is the Antimicrobial Activity of hydrolates Lower than that of Essential Oils? Antibiotics. 2021;10(1):88. <https://doi.org/10.3390/antibiotics10010088>
12. Peres M.A., Macpherson L.M., Weyant R.J., Daly B., Venturelli R., Mathur M.R., et al. Oral Diseases: A Global Public Health Challenge. Lancet. 2019; 394(10194):249-260. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(19\)31146-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)31146-8)
13. Şenel S., Özdoğan A.I., Akca G. Current status and future of delivery systems for prevention and treatment of infections in the oral cavity. Drug Delivery and Translational Research. 2021;11:1703–1734. <https://doi.org/10.1007/s13346-021-00961-2>
14. Yang J., Liu F., Zhou C., Li H., Yang G., Fang S., et al. 3D Printed Porous Titanium Filled with Mineralized UV-Responsive Chitosan Hydrogel Promotes Cell Proliferation and Osteogenesis in vitro. Journal of Materials Science & Technology. 2023;142:34-44. <https://doi.org/10.1016/j.jmst.2022.10.008>

15. Yang Q., Peng J., Xiao H., Xu X., Qian Z. Polysaccharide Hydrogels: Functionalization, Construction and Served as Scaffold for Tissue Engineering. Carbohydrate polymers. 2022;278:118952. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2021.118952>
16. Ye S., Wei B., Zeng L. Advances on Hydrogels for Oral Science Research. Gels. 2022;8(5):302. <https://doi.org/10.3390/gels8050302>
17. Аксамит Л.А., Цветкова А.А. Заболевания слизистой оболочки рта: Связь с общей патологией, диагностика, лечение. Москва: МЕДпресс-информ; 2016. 288 с. [Aksamit L.A., Tsvetkova A.A. Diseases of the oral mucosa: Relationship with general pathology, diagnostics, treatment. Moscow: MEDpress-inform; 2016. 288 p. (In Russ.)].
18. Богданова С.А., Копанева М.С. Коллоидно-химические свойства косметических средств с гидролатами. Вестник Технологического университета. 2017;20(10):14-16. [Bogdanova S.A., Kopaneva M.S. Colloidal and chemical properties of cosmetics with hydrolates. Herald of Technological University. 2017;20(10):14-16. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_29204930\\_72966439.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_29204930_72966439.pdf)
19. Васильев В.И. Профилактика стоматологических заболеваний. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: Юрайт; 2023. 386 с. [Vasiliev V.I. Prevention of dental diseases. 3rd ed., revised and supplemented. Moscow: Yurait; 2023. 386 p. (In Russ.)].
20. Веденева Е.В. Роль стоматологического лечения в улучшении качества жизни пациентов; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Москва: 2010. 135 с. [Vedeneva E.V. The role of dental treatment in improving the quality of life of patients; abstract of a dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Moscow; 2010. 135 p. (In Russ.)].
21. Казеко Л. А., Лобко С. С. Ирригационные растворы, хелатные агенты и дезинфектанты в эндодонтии: учеб-метод. пособие. Минск: БГМУ; 2013. 48 с. [Kazeko L.A., Lobko S.S. Irrigation solutions, chelating agents and disinfectants in endodontics: textbook, methodological manual. Minsk: BSMU; 2013. 48 p. (In Russ.)]. <https://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/893/Ирригационные%20растворы,%20хелатные%20агенты%20и%20дезинфектанты%20в%20эндодонтии.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
22. Макеева И.М., Сохов С.Т., Алимова, М.Я. Дорожина В.Ю., Ерохин А.И., Сохова И.А. Болезни зубов и полости рта. Москва: ГЭОТАР- Медиа; 2020. 256 с. [Makеева I.M., Sokhov S.T., Alimova, M.YA. Doroshina V.YU., Erokhin A.I., Sokhova I.A. Diseases of teeth and oral cavity. Moscow: GEOTAR- Media; 2020. 256 p.].
23. Манахова Д.Д., Шишкина Н.Ю. Исследование эффективности использования гидролатов в профилактических целях заболеваемости ОРВИ (на примере учащихся, в зимний период). Наука и перспективы. 2015;(3): 35-40. [Manahova D.D., Shishkina N.Yu. A study of the effectiveness of the use of hydrolat as a preventive measure in the incidence of sars (for example, students in the winter). Science and prospects. 2015;(3):35-40. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_26489481\\_53100411.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26489481_53100411.pdf)
24. Миронова М.Л. Стоматологические заболевания. Москва: ГЭОТАР- Медиа; 2019. 320 с. [Mironova M.L. Dental diseases. Moscow: GEOTAR- Media; 2019. 320 p. (In Russ.)].
25. Базикян Э.А., Бычков А.И., Гончаров И.Ю. и др. Одонтогенные воспалительные заболевания полости рта: учебное пособие. Москва: ГЭОТАР – Медиа; 2017. 213 с. [Bazikyan E.N.A., Bychkov A.I., Goncharov I.YU., et al. Odontogenic inflammatory diseases of the oral cavity. Moscow: GEOTAR – Media; 2017. 216 p. (In Russ.)].
26. Дмитриева Л.А., ред. Пародонтология: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР- Медиа; 2014. 704 с. [Dmitrieva L.A. ed. Periodontology: a national guide. Moscow: GEOTAR- Media; 2014. 704 p. (In Russ.)].
27. Базикян Э.А., Волчкова Л.В., Лукина Г.И., Головин К.И., Селезнев Д.А., Мамедов С.С. и др. Пропедевтическая стоматология. 2-е изд., доп. и перераб. Москва: ГЭОТАР- Медиа; 2016. 640 с. [Bazikyan E.N.A., Volchkova L.V., Lukina G.I., Golovin K.I., Seleznev D.A., Mamedov S.S., et al. Propaedeutic dentistry. 2nd ed., additional and revised. Moscow: GEOTAR- Media; 2016. 640 p. (In Russ.)].
28. Барер Г.М., Волков Е.А., Гемонов В.В., Лемецкая Т.И., Янушевич О.О., Бруセンина Н.Д. и др. Заболевания слизистой оболочки рта. 2-е изд. , доп. и перераб. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2015. 256 с. (Барер Г.М. ред. Терапевтическая стоматология: в 3-х частях; часть 3). [Barer G.M., Volkov E.A., Gemonov V.V., Lemetskaya T.I., Yanushевич O.O., Brusenina N.D., et al. Diseases of the oral mucosa. 2nd ed. , additional and revised. Moscow: GEOTAR-Media; 2015. 256 p. (Barer G.M., ed. Therapeutic dentistry: in 3 parts; part 3). (In Russ.)].
29. Кисельникова Л.П., Зуева Т.Е., Седойкин А.Г., Дроботко Л.Н. Технологии профилактики и лечения кариеса зубов у детей. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2021. 184 с. [Kiselnikova L.P., Zueva T.E., Sedoykin A.G., Drobotko L.N. Technologies for the prevention and treatment of dental caries in children. Moscow: GEOTAR-Media; 2021. 184 p. (In Russ.)].
30. Еловикова Т.М., Григорьев С.С., Саблина С.Н., Ермишина Е.Ю. Традиции и инновации пародонтологии: аквакомплекс глицеросольват титана. Екатеринбург: УГМУ; 2023. 203 с. [Elovikova T.M., Grigoriev S.S., Sablina S.N., Ermishina E.Y. Traditions and innovations of periodontology: aquacomplex of glycerosol ta titanium. Yekaterinburg: FSBI НРБ «УГМУ»; 2023. 203 p. (In Russ.)].
31. Улитовский С.Б. Профилактика некариозных поражений зубов. Санкт-Петербург: Человек; 2015. 108 с. [Ulitovsky S.B. Prevention of non-carious dental lesions. St. Petersburg: Chelovek; 2015. 108 p. (In Russ.)].
32. Чуйкин С.В., Кудашкина Н.В., Галеева Р.Р. Изучение эффективности применения фитосредства с шалфеем лекарственным в комплексной профилактике и лечении стоматологических заболеваний у детей с церебральным параличом. Медицинский вестник Башкортостана. 2014;(996):50-54. [Chuykin S.V., Kudashkina N.V., Galeyeva R.R. The study of the effectiveness of the phytocomplex with garden sage in a complex prevention and treatment of dental diseases in children with cerebral palsy. Bashkortostan Medical Journal. 2014;(996):50-54. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_22884125\\_81009805.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22884125_81009805.pdf)
33. Шутурминский В.Г. Результаты сравнительных исследований физико-механических свойств полипропиленовых и акриловых пластмасс. Инновации в стоматологии. 2015;1(7). [Shuturminsky V.G. Results of comparative studies of the physico-mechanical properties of polypropylene and acrylic plastics. Innovations in dentistry. 2015;1(7). (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/rezulaty-sravnitelnyh-issledovaniy-fiziko-mehanicheskikh-svoystv-polipropilenovyh-i-akrilovyh-plastmass>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71

УДК 616.31-02:616.441-008.6

## СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Дюмееев Р. М.,  
Макушева Н. В., Чуйкин О. С., Афлаханова Г. Р., Егорова Е. Г.

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Зарубежные и отечественные исследования по проблеме изучения стоматологического статуса пациентов с ДЦП. У пациентов с системными заболеваниями возникают патологические изменения, приводящие к нарушениям функции органов и систем, и могут оказывать влияние на состояние полости рта.

Детский церебральный паралич (ДЦП) проявляется в виде парезов, параличей, нарушений координации, гиперкинезов мышц рук, шеи, туловища, языка, что неблагоприятно оказывается на самообслуживании. У детей с ДЦП значительно снижено качество жизни, ухудшено гигиеническое состояние полости рта. В поддержании гомеостаза полости рта важное значение имеет ротовая жидкость. Физико-биохимические характеристики ротовой жидкости являются чувствительными индикаторами сопутствующих заболеваний и могут служить прогностическим индикатором оценки вероятности возникновения стоматологической патологии.

**Цель** — представить объективный анализ имеющихся литературных данных по проблеме изучения стоматологического статуса пациентов с ДЦП. Данная обзорная статья обобщает аспекты, требующие внимания при стоматологическом лечении детей с ДЦП.

**Методология.** Поиск публикаций проводился на платформе PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных MEDLINE по заданным ключевым словам. В ходе исследования был осуществлен независимый поиск и анализ научных статей, а также их систематизация и упорядочивание в пристатейных списках литературы.

**Результаты.** Результаты работы над статьей показали, что во многих литературных источниках и исследованиях указывается на отягощенный стоматологический статус, что приводит к неудовлетворительному уровню оказания стоматологической помощи. Имеется нехватка профилактических мер, ориентированных на оптимизацию стоматологического здоровья детей с детским церебральным параличом.

**Выходы.** Стоматологический статус детей с ДЦП является отягощенным, требующим особого подхода при разработке лечебно-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** детский церебральный паралич, стоматологическая заболеваемость, стоматологический статус, гипертонус жевательных мышц, ротовая жидкость

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Сергей Васильевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0002-8773-4386  
д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuikin-sv@mail.ru

Камила Ирековна ЯКУПОВА ORCID ID 0000-0002-0379-5596  
ассистент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
kamila.yakupova12@mail.ru

Галина Григорьевна АКАТЬЕВА ORCID ID 0000-0002-9085-9323  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
akatjeva\_g@mail.ru

Кристина Николаевна КУЧУК ORCID ID 0000-0003-0352-1533  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@yandex.ru

Рустам Мухаметянович ДЮМЕЕВ ORCID ID 0009-0001-0229-2727  
к.м.н., доцент кафедры ортопедической и челюстно-лицевой хирургии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
drdumeev@bsgu.ru

Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА ORCID ID 0000-0002-0410-1445  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
makushanova@mail.ru

Олег Сергеевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0003-4570-4477  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuikin2014@yandex.ru

Гузель Ринатовна АФЛАХАНОВА ORCID ID 0000-0002-0954-6056  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
afslakhanova-gr@mail.ru

Елена Гертрудовна ЕГОРОВА ORCID ID 0000-0002-9242-573X  
к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
elena.gertrudova2020@mail.ru

Адрес для переписки: Сергей Васильевич ЧУЙКИН

450077, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к. 206.

+7 (917) 3433432

chuikin-sv@mail.ru

Образец цитирования:

Чуйкин С. В., Якупова К. И., Акатьева Г. Г., Кучук К. Н., Дюмееев Р. М., Макушева Н. В., Чуйкин О. С., Афлаханова Г. Р., Егорова Е. Г. СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ДЕТСКИМ ЦЕРЕБРАЛЬНЫМ ПАРАЛИЧОМ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 65-71.

© Чуйкин С. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71

Поступила 26.12.2024. Принята к печати 19.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71

## DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY: A LITERATURE REVIEW

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Akat'yeva G.G., Kuchuk K.N., Dumeev R.M.,  
Makusheva N.V., Chuykin O.S., Aflakhanova G.R., Egorova E.G.

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

### Annotation

**Subject.** Foreign and domestic research on the problem of studying the dental status of patients with cerebral palsy. In patients with systemic diseases, pathological changes occur that lead to dysfunction of organs and systems and can affect the condition of the oral cavity.

Cerebral palsy manifests itself in the form of paresis, paralysis, coordination disorders, hyperkinesia of the muscles of the arms, neck, torso, and tongue, which adversely affects self-care. Children with cerebral palsy have a significantly reduced quality of life and deteriorated hygienic condition of the oral cavity. Oral fluid is important in maintaining oral homeostasis. Physico-biochemical characteristics of oral fluid are sensitive indicators of concomitant diseases and can serve as a prognostic indicator for assessing the likelihood of dental pathology.

**Objectives.** Objective analysis of available literature data on the problem of studying the dental status of patients with cerebral palsy. This review article summarizes aspects that require attention in the dental treatment of children with cerebral palsy.

**Methodology.** The search for publications was carried out on the PubMed platform, in the eLibrary electronic library and in MEDLINE databases, according to the specified keywords. In the course of the research, an independent search and analysis of scientific articles was carried out, as well as their systematization and ordering in the reference lists of literature.

**Results.** The results of the work on the article showed that many literary sources and studies indicate a burdened dental status, which leads to an unsatisfactory level of dental care. There is a lack of preventive interventions aimed at optimizing the dental health of children with cerebral palsy.

**Conclusion.** The dental status of children with cerebral palsy is burdened, requiring a special approach when developing treatment and preventive measures.

**Keywords:** *infantile cerebral palsy, dental morbidity, dental status, hypertonia of masticatory muscles, oral fluid*

The authors declare no conflict of interest.

Sergey V. CHUYKIN ORCID ID 0000-0002-8773-4386

Grand PhD in Medical Science, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
chuykin-sv@mail.ru

Kamila I. YAKUPOVA ORCID ID 0000-0002-0379-5596

Teaching Assistant, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
kamila.yakupova12mail.ru

Galina G. AKATYEVA ORCID ID 0000-0002-9085-9323

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, 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, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
christina.kuchuk@yandex.ru

Rustam M. DUMEEV ORCID ID 0009-0001-0229-2727

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
drdumeev@bashgmu.ru

Natalya V. MAKUSHEVA ORCID ID 0000-0002-0410-1445

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
makushevany@mail.ru

Oleg S. CHUYKIN ORCID ID 0000-0003-4570-4477

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
chuykin2014@yandex.ru

Guzel R. AFLAKHANOVA ORCID ID 0000-0002-0954-6056

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
aflakhanova-gr@mail.ru

Elena G. EGOROVA ORCID ID 0000-0002-9242-573X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
elena.gertrudovna2020@mail.ru

**Correspondence address:** Sergey V. CHUYKIN

450077, Ресн. Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к. 206.

+7 (917) 3433432

chuykin-sv@mail.ru

**For citation:**

Chuykin S.V., Yakupova K.I., Akat'yeva G.G., Kuchuk K.N., Dumeev R.M., Makusheva N.V., Chuykin O.S., Aflakhanova G.R., Egorova E.G.

DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH CEREBRAL PALSY: A LITERATURE REVIEW. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 65-71. (In Russ.)

© Chuykin S.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-65-71

Received 26.12.2024. Accepted 19.01.2025

## Введение

Детский церебральный паралич (ДЦП) продолжает быть одним из наиболее распространенных неврологических заболеваний, которое приводит к инвалидности пациентов [1].

Известно, что заболеваемость ДЦП в мире составляет от 1,7 до 6 на тысячу здоровых. В разных источниках информация различна. В нашей стране этот показатель колеблется от 2,5 до 5,8 на каждую тысячу здоровых людей. С улучшением диагностики данного заболевания эти показатели увеличиваются.

Половина детей с ДЦП имеют мышечную спастичность. Это затрудняет или же не позволяет им контролировать произвольные движения.

Также у данных пациентов, кроме спастичности, имеется мышечная ригидность. Есть множество детей, у которых встречаются сочетанные двигательные нарушения.

В связи с особенностями патогенеза данного заболевания, дети с детским церебральным параличом склонны большему риску развития заболеваний полости рта. Плохая гигиена полости рта, некариозные поражения твердых тканей зубов, высокая распространенность и интенсивность кариеса зубов, гипоплазия эмали, гипертрофия десны, травмы зубов являются характерными признаками для данных детей [2].

Одной из важных задач является организация совместной работы медицинских специалистов разных профилей с целью повышения уровня мультидисциплинарной лечебно-профилактической и реабилитационной помощи [3].

**Цель работы** — представить объективный анализ имеющихся литературных данных по проблеме изучения стоматологического статуса пациентов с ДЦП. Данная обзорная статья обобщает аспекты, требующие внимания при стоматологическом лечении детей с ДЦП.

## Материалы и методы исследования

Поиск публикаций проводился на платформе PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных MEDLINE по заданным ключевым словам. В ходе исследования был осуществлен независимый поиск и анализ научных статей, а также их систематизация и упорядочивание в пристатейных списках литературы.

## Результаты исследования и их обсуждение

Проблема стоматологического здоровья пациентов с ДЦП комплексно отражена у многих современных исследователей.

Сложность ухода за полостью рта приводит к стоматологическим заболеваниям. В результате возникают такие заболевания, как патология слизистой оболочки полости рта, травматические повреждения, бруксизм, нарушения функционирования височно-нижнечелюстного сустава, а также нарушения жевательной, глотательной и речевой функций [1, 2, 4].

Дуригина Л. Х., Гарibova И. Е., Седых В. П. и др. (2019) в своей работе заметили, что при осмотре у 70 пациентов с детским церебральным параличом (в 42% случаев) была выявлена эрозия твердых тканей. Эрозия эмали была обнаружена у 40 больных (24%), потеря эмали с оголением дентина менее 1/3 площади поверхности наблюдалась у 7 человек (4%), а потеря эмали с обнажением дентина более 1/3 — у 15 пациентов (9%). В контрольной группе аналогичные поражения были зафиксированы у 3 человек (2%). Флюороз был выявлен у 93 пациентов с детским церебральным параличом, что составляет 56% случаев, в то время как в контрольной группе он был обнаружен у 7 человек (5%). Травматические повреждения зубов наблюдались у 67 пациентов (62%) со спастической формой ДЦП, у 12 больных (43%) с атаксической формой и у 12 человек (в 42% случаев) с атетоидной формой [5]. Также при сравнении результатов обследования группы здоровых детей и детей с ДЦП выявлено, что вторая группа имеет наибольшую предрасположенность к заболеваниям пародонта [6].

Известно, что для оценки кариозных поражений зубов у детей с детским церебральным параличом (ДЦП) используются критерии ICDAS II. Применение критериев ICDAS II дало возможность выявить кариес на ранних стадиях, что не всегда было осуществимо при использовании традиционных методов оценки. Было выявлено, что степень двигательных нарушений тесно связана с уровнем стоматологического здоровья: дети с более серьезными ограничениями в движении чаще страдали от тяжелых форм кариеса [7].

В исследовании Македонова Ю.А., Воробьева А.А. было зафиксировано, что у 55 (76%) пациентов с детским церебральным параличом наблюдаются трудности с глотанием (дисфагия). У 34 детей, что составило 47% регистрировались аномалии челюстно-лицевой области. Стоматологи подчеркивают, что свыше 50% всех патологий прикуса имеют приобретенный характер, и их причиной могут быть вредные привычки. В ходе осмотра у всех пациентов была обнаружена неудовлетворительная гигиена полости рта: упрощенный показатель зубного налета PCR равнялся  $73 \pm 1,8\%$ . У 56 (77%) были обнаружены некариозные повреждения твердых тканей зубов. У 58 (80%) детей было обнаружено оголение шейки и корни зуба (рецессия десны). Между центральными резцами расстояние оказалось равным  $33,0 \pm 1,3$  мм [8].

Приймак К.В. (2019) исследовал состояние зубов у детей с различными степенями выраженности ДЦП. Результаты показали, что дети с более тяжелыми формами заболевания имеют значительно более высокую интенсивность кариеса по сравнению с детьми с легкой формой [9]. Дети с различными типами двигательной дисфункции имеют разные показатели стоматологического здоровья. Выявлено, что уровень гигиенических навыков снижен и существует сложность в оказании стоматологической помощи пациентам с тяжелой группой заболевания [10].

Дети с ДЦП не способны самостоятельно осуществлять надлежащий уход за полостью рта из-за нарушений опорно-двигательного аппарата, речевых и психических нарушений [11]. Специфика нервно-мышечной патологии требует персонализированных стоматологических мероприятий [12, 13].

В ходе исследований Данилова М.А., Зала-заева Е.А. (2021) году была выявлена взаимосвязь между общей двигательной патологией, аномалиями челюстно-лицевой области и изменениями в функционировании органов артикуляции, зависящими от клинических проявлений церебрального паралича [14].

Македонова Ю.А., Воробьев А.А., Осыко А.Н. (2022) во время коррекции повышенного тонуса жевательных мышц исследовали стоматологический статус детей со спастической формой детского церебрального паралича (ДЦП). Работа основана на анализе клинических данных и сопоставлении стоматологических показателей до и после проведения коррекционных мероприятий. Исследование проводилось на базе специализированного медицинского учреждения. В группу исследования отобрали 40 детей в возрасте от 5 до 15 лет с диагнозом спастической формы ДЦП. В результате исследования обнаружили, что у данных детей высокая предрасположенность к стоматологическим заболеваниям: более 70% участников имели кариес, а 60% страдали от заболеваний десен. После проведенной коррекции гипертонуса жевательной мускулатуры отмечалось статистически значительное снижение индекса кариеса на 30% и улучшение состояния десен на 40% [15].

В связи с имеющейся Международной статистической классификацией МКБ-10, в которой данное заболевание имеет различные степени тяжести, требуется разработка новых методов профилактики и лечения для различных категорий пациентов с ДЦП. Также распространение в России получили классификации, предложенные Семеновой К.А. (1972) и Бадаляном Л.О. с соавторами (1988). Выделяют такие формы ДЦП: двойная гемиплегия, гиперкинетическая форма, атонически-астатическая форма и гемиплегическая форма [16].

Некоторые исследователи отмечают важность методов исследования ротовой жидкости при определении стоматологического статуса пациентов с ДЦП. Хайдаров А.М., Ташкенбаева И.У. (2019) изучали уровень антимикробных пептидов в ротовой жидкости детей с детским церебральным параличом (ДЦП) и их возможное влияние на здоровье полости рта и общее состояние пациентов. Авторы анализировали содержание антимикробных пептидов у детей с ДЦП и здоровых детей, а также исследовали связь между уровнем этих пептидов и клиническими показателями состояния полости рта. Результаты показали, что у детей с ДЦП могут наблюдаться изменения в концентрации антимикробных пептидов, что может указывать на необходимость разработки специализированных профилактических и лечебных мероприятий для этой

группы пациентов. Авторы подчеркивают важность дальнейших исследований в этой области для более глубокого понимания роли антимикробных пептидов в поддержании здоровья полости рта у детей с детским церебральным параличом. В сравнении с показателями контрольной группы, уровень лактоферрина в ротовой жидкости был повышен у детей с детским церебральным параличом. Лактоферрин в ротовой жидкости у детей с ДЦП составил  $3,11 \pm 0,24$  мкг/мл, что выше показателей детей контрольной группы  $1,06 \pm 0,08$  мкг/мл. С повышением интенсивности кариеса зубов концентрация лактоферрина в ротовой жидкости возрастила [17].

Галеева Р.Р., Чуйкин С.В. (2014) посвятили свое исследование особенностям биохимических показателей ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом (ДЦП). В работе рассматривались изменения в составе ротовой жидкости, связанные с неврологическими нарушениями, которые могут оказывать влияние на общее состояние здоровья и стоматологическое благополучие данной группы пациентов.

Авторы исследовали такие показатели, как уровень различных электролитов, белков, ферментов и других биохимических маркеров, с целью выявления специфических отклонений, присущих детям с ДЦП. Проводился сравнительный анализ с показателями контрольной группы, что позволило оценить степень влияния церебрального паралича на состав ротовой жидкости.

Результаты исследования продемонстрировали значительные отличия в биохимическом составе ротовой жидкости у детей с ДЦП, что может свидетельствовать о нарушениях метаболических процессов и повышенном риске стоматологических заболеваний. Авторы подчеркивают необходимость дальнейшего изучения биохимических характеристик ротовой жидкости для разработки персонализированных лечебно-профилактических программ для детей с детским церебральным параличом [18].

Отличительные биохимические изменения в ротовой жидкости выявляли Собиров А.А., Гаффоров С.А. (2024). Обнаружены значительные отклонения в биохимических параметрах у детей и подростков с ДЦП по сравнению с контрольной группой. Были выявлены пониженные уровни важных микроэлементов, таких как кальций и магний, а также изменения в активности ферментов ротовой жидкости, что может способствовать развитию стоматологических заболеваний. Низкие показатели минерализации ротовой жидкости были связаны с высокой распространенностью кариозных поражений и заболевания десен у пациентов с ДЦП. Авторы подтверждают связь между биохимическими изменениями в организме и стоматологическим здоровьем детей с ДЦП, что открывает новые горизонты для дальнейших исследований и клинической практики [19, 20, 21].

Известно исследование Залазаева Е.А. (2022), где рассматривается микрокристаллизация ротовой жид-

кости как прогностический фактор кариеса зубов у детей с детским церебральным параличом. В процессе исследования был осуществлен сравнительный анализ микрокристаллической структуры ротовой жидкости у здоровых детей и детей, страдающих церебральным параличом. Результаты автора также подтверждают, что у детей с церебральным параличом наблюдаются изменения в составе и структуре ротовой жидкости, что может способствовать повышенному риску возникновения стоматологических заболеваний. Существует необходимость регулярного стоматологического наблюдения и вмешательства для данной группы пациентов, что поможет значительно улучшить состояние стоматологического здоровья и уменьшить вероятность заболеваний ротовой полости [22, 33]. В другом своем исследовании автор изучал значение кристаллографического метода исследования ротовой жидкости у детей с церебральным параличом. Выявляли потенциальные связи между биохимическим составом ротовой жидкости и риском развития заболеваний зубочелюстной системы. В результате проведенных исследований установили, что кристаллографический метод позволяет выявлять специфические кристаллические структуры в ротовой жидкости детей с церебральным параличом, которые отличаются от структур здоровых детей. Эти изменения могут быть индикаторами увеличения вероятности возникновения стоматологических заболеваний. Полученные результаты акцентируют внимание на важности применения кристаллографического анализа в клинической практике для наблюдения за состоянием здоровья детей с церебральным параличом [23].

Македонова Ю.А. и Воробьев А.А. (2023) провели исследование антропометрических показателей челюстно-лицевой области у 30 детей с детским церебральным параличом в возрасте от 6 до 12 лет. По результатам исследования получены данные, указывающие на доминирование брахиognатического типа лица. Этот тип лица связан с гипертонусом жевательных мышц у детей с ДЦП [24]. Так, эти авторы с помощью ультразвукового исследования и ЛДФ-метрии изучали состояние жевательной мускулатуры 84 детей с детским церебральным параличом. С применением данных методов впервые были обнаружены триггерные точки, даже в тех случаях, когда пациенты не предъявляли жалоб [25].

Македонова Ю.А. и Павлова-Адамович А.Г. (2024) обнаружили улучшение стоматологического состояния детей с детским церебральным параличом при раннем соблюдении алгоритма лечения с применением пневмотренажера-роторасширителя, предназначенного для снижения мышечного гипертонуса жевательных мышц [26].

Также Приймак К.В. (2019) изучал электронейромиографические показатели и стоматологическое состояние детей с детским церебральным параличом (ДЦП). Автор исследовал взаимосвязь между нарушениями двигательной функции и состоянием полости рта

у детей с детским церебральным параличом. Электронейромиографические исследования свидетельствуют о наличии дисфункции жевательных мышц, что приводит к проблемам с жеванием и глотанием. Также было выявлено, что уровень моторной активности напрямую влияет на состояние зубов и десен, а дети с более выраженным двигательными нарушениями чаще страдают от кариеса и пародонтита [27].

Гайнэтдинова Д. Д. и Афандиева Л. З. (2017) провели обследование 135 детей, находящихся на начальной резидуальной стадии детского церебрального паралича. Изучали иммунологические показатели у детей раннего возраста, страдающих спастическими формами детского церебрального паралича (ДЦП). Установили, что у детей со спастическими формами ДЦП наблюдаются значительные изменения в иммунологическом профиле. Выявлены отклонения в уровнях различных иммуноглобулинов и клеток иммунной системы, что может свидетельствовать о сниженной иммунной защите. Эти изменения могут быть связаны с особенностями патогенеза ДЦП и ограниченной физической активностью детей. Результаты подчеркивают важность мониторинга иммунного статуса у данной группы пациентов и необходимость разработки индивидуализированных подходов к профилактике инфекционных заболеваний и поддержанию иммунного здоровья [28].

Зубочелюстные аномалии у пациентов с детским церебральным параличом (ДЦП) рассматриваются в работе Малервейна А. В. (2019). Проведен анализ распространенности и типов зубочелюстных аномалий у данной группы пациентов, а также выявлены связи между клиническими проявлениями ДЦП и изменениями в зубочелюстной системе. В ходе исследования у большинства пациентов с ДЦП наблюдались различные зубочелюстные аномалии, включая неправильный прикус, аномалии положения зубов и недостаточное развитие челюстей. Чаще всего встречаются дентальные нарушения, такие как задержка прорезывания зубов и их неправильное расположение. У детей с ДЦП явно выше уровень распространенности аномалий прикуса и неблагоприятных вредных привычек по сравнению со здоровыми детьми. Также выявлена зависимость между степенью выраженности неврологических расстройств и тяжестью зубочелюстных аномалий [29, 30].

Для детей с детским церебральным параличом характерны различные комбинации форм заболевания. В связи с этим требуются специфические методы, направленные на профилактику и лечение детей [31, 32].

Многие авторы подчеркивают важность ранней диагностики, комплексного подхода к лечению и профилактики ДЦП, что будет способствовать улучшению качества жизни данных пациентов. Важны дальнейшие исследования для более глубокого понимания причин ДЦП и разработки эффективных методов лечения и профилактики [34, 35].

## Выводы

Таким образом, в результате глубокого анализа литературы можно сделать вывод, что детский церебральный паралич по-прежнему продолжает быть значимой проблемой для современного общества и врачей-стоматологов.

Стоматологический статус детей с ДЦП можно однозначно охарактеризовать как осложненный, что требует специального подхода с учетом возникших патологий. Необходимость специализированной стоматологической помощи для детей с ДЦП не вызывает сомнений. Важно разрабатывать и внедрять программы, которые учитывают уникальные потребности этой группы пациентов.

## Литература/References

- Клочкова О. А., Куренков А. Л., Кенис В. М. Формирование контрактур при спастических формах детского церебрального паралича: вопросы патогенеза. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2018;6 (1):58–66. [Klochkova O. A., Kurenkov A. L., Kenis V. M. Development of contractures in spastic forms of cerebral palsy: Pathogenesis and prevention. Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2018;6 (1):58–66. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/PTORS6158-66>
- Клиточенко Г. В., Тонконоженко Н. Л., Гуйван О. И., Долженко Т. С. Особенности развития и динамики детского церебрального паралича у детей города Волгограда. Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2014; (8-1):317–321. [Kliotchenko G. V., Tonkonozhenko N. L., Guiyan O. I., Dolzhenko T. S. Features of development and dynamics of cerebral palsy in children of the city of Volgograd. Aktualnye problemy gumanitarnykh i estestvенных nauk. 2014; (8-1):317–321. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22284310>
- Dougherty N. J. A review of cerebral palsy for the oral health professional. Dental clinics of North America. 2019;53 (2): 329–338. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2008.12.001>
- Alajbeg I., Živković K., Gikić M. Uloga stabilizacijske udlage u liječenju temporomandibularnih poremećaja. Acta medica Croatica. 2015;69 (1):33–43. Croatian. <http://www.amzh.hr/wp-content/uploads/2019/05/2015-Vol-69-Broj-1.pdf>
- Дуригина Л. Х., Гаривова И. Е., Седых В. П., Дорофеева О. В., Медведева Е. А., Велиляева К. Т. и др. Оценка стоматологического статуса у подростков с разными формами детского церебрального паралича. Таврический медико-биологический вестник. 2019;22 (1):30–33. [Duryagina L. H., Garibova I. Y., Sedikh V. P., Doroфеева O. V., Medvedeva E. A., Velilyaeva K. T., et al. Assessing the dental status of teens diagnosed with cerebral palsy. Tavricheskiy mediko-biologicheskiy vestnik. 2019;22 (1):30–33. (In Russ.)] [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_38539083\\_87885873.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_38539083_87885873.pdf)
- Aburahma S. K., Mhanna A., Al-Mousa S., Al-Nusair J., Al Habashneh R. Dental health status and hygiene in children with cerebral palsy: A matched case-control study. International Journal of Paediatric Dentistry. 2021;31 (6):752–759. <https://doi.org/10.1111/ipd.12799>
- Bidenko N. V., Zoryi I. A., Pryimak Kh. V. Using of ICDAS II criteria for the Assessment of dental caries in children with cerebral palsy. Sciences of Europe. 2023; (109):20–26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7560292>
- Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Осько А. Н., Александров А. В., Павлова-Адамович А. Г. Особенности стоматологического статуса у детей со спастической формой детского церебрального паралича. Клиническая стоматология. 2021;24 (2):44–50. [Makedonova Yu. A., Vorobyev A. A., Osyko A. N., Alexandrov A. V., Pavlova-Adamovich A. G. Features of the dental status in children with spastic form of cerebral palsy. Clinical Dentistry. 2021;24 (2):44–50. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46322600>
- Приймак К. В., Биденко Н. В. Интенсивность кариеса зубов у детей с детским церебральным параличом и различной степенью выраженности. Современная стоматология. 2020; (1):43–47. [Priymak K., Bidenko N. Caries intensity in children with cerebral palsy and different degrees of severity of motor disorders. Sovremennaya stomatologiya. 2020; (1):43–47. (In Russ.)].
- Lansdown K., Irving M., Mathieu Coulton K., Smithers-Sheedy H. A scoping review of oral health outcomes for people with cerebral palsy. Special Care in Dentistry. 2022;42 (3):232–243. <https://doi.org/10.1111/scd.12671>
- Идьев Г. Э. Чакка-пастки жаг бүгүнни дисфункциялар синдромлар эпидемиологияси, этиопатогенези ва уларни замонавий ташхислаш. Интегративная стоматология челюстно-лицевая хирургия. 2022;1 (2): 117–124. [Idiev G. E. Epidemiology, etiopathogenesis and modern diagnostics of dysfunctional syndromes of the temporomandibular joint. Integrative dentistry and maxillofacial surgery. 2022;1 (2):117–124. (In Uzbek.)]. [https://doi.org/10.57231/j\\_idmsfs.2022.1.2.018](https://doi.org/10.57231/j_idmsfs.2022.1.2.018)
- Botti Rodrigues Santos M. T., Duarte Ferreira M. C., de Oliveira G. R., Guimarães A. S., Lira Ortega A. Teeth grinding, oral motor performance and maximal bite force in cerebral palsy children. Special care in dentistry. 2015;35 (4):170–174. <https://doi.org/10.1111/scd.12106>
- Amrulloevich G. S., Anvarovna F. G. The State Of The Oral Cavity With Dental Anomalies In Children With Bronchial Asthma. The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research. 2020;2 (8):126–139. <https://doi.org/10.37547/TAJMSPR/Volume02Issue08-20>
- Данилова М. А., Залаэва Е. А. Особенности миофункциональных нарушений челюстно-лицевой области при церебральном параличе и методы их коррекции. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21 (3):163–168. [Danilova M. A., Zalazaeva E. A. Orofacial myofunctional disorder characteristics in cerebral palsy and their treatment methods. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2021;21 (3):163–168. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-163–168>
- Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Осько А. Н., Кабытова М. В., Павлова-Адамович А. Г. Оценка стоматологического статуса у детей со спастической формой детского церебрального паралича на фоне коррекции гипертонуса жевательной мускулатуры. Главврач Юга России. 2022; (3):10–15. [Makedonova Yu. A., Vorobyev A. A., Osyko A. N., Kabytova M. V., Pavlova-Adamovich A. G. Assessment of dental status in children with spastic cerebral palsy on the background of correction of hypertonus of masticatory muscles. Glavnij vrach Úga Rossii. 2022; (3):10–15. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48725481>
- Ткаченко Е. С., Голева О. П., Шербаков Д. В., Халикова А. Р. Детский церебральный паралич: состояние изученности проблемы (Обзор). Мать и дитя в Кузбассе. 2019; (2):4–9. [Tkachenko E. S., Goleva O. P., Sherbakov D. V., Khalikova A. R. Cerebral palsy: the state of knowledge of the problem (Review). Mother and baby in Kuzbass. 2019; (2):4–9. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38567706>
- Хайдаров А. М., Ташкенбаева И. У. Содержание антимикробных пептидов в ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом. STOMATOLOGIYA. 2019; (4):34–35. [Hajdarov A. M., Tashkenbaeva I. U. The content of antimicrobial peptides in the oral fluid of children with cerebral palsy, STOMATOLOGIYA. 2019; (4):34–35. (In Russ.)]. [https://www.researchgate.net/publication/343150863\\_SODERZANIE\\_ANTIMIKROBNYH\\_PEPTIDOV\\_V\\_ROTVOVOJ\\_ZIDKOSTI\\_U\\_DETEJ\\_S\\_DETSKIM\\_CEREBRALNYM\\_PARALICOM](https://www.researchgate.net/publication/343150863_SODERZANIE_ANTIMIKROBNYH_PEPTIDOV_V_ROTVOVOJ_ZIDKOSTI_U_DETEJ_S_DETSKIM_CEREBRALNYM_PARALICOM)
- Чуйкин С. В., Камилов Ф. Х., Галеева Р. Р. Особенности биохимических показателей ротовой жидкости у детей с детским церебральным параличом. Институт стоматологии. 2014; (2):50. [Chuykin S. V., Kamilov F. H., Galeeva R. R. Features of biochemical parameters of oral fluid in children with cerebral palsy. The Dental Institute. 2014; (2):50. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22133945>
- Sobirov A., Gafforov S., Shamsiyeva M., Akhrarov Sh. Biochemical characteristics of oral cavity pathology in children and adolescents with cerebral palsy. Sciences of Europe. 2024; (144):32–39. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12739920>
- Lansdown K., Irving M., Mathieu Coulton K., Smithers-Sheedy H. A scoping review of oral health outcomes for people with cerebral. Special Care in Dentistry 2022;42 (3):232–243. <https://doi.org/10.1111/scd.12671>
- Kachwinya S. M., Kemoli A. M., Owino R., Okullo I., Bermudez J., Seminario A. L. Oral health status and barriers to oral healthcare among children with cerebral palsy attending a health care center in Kampala, Uganda. BMC Oral Health. 2022;22 (1):656. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02677-2>
- Залаэва Е. А. Микрокристаллизация ротовой жидкости как прогностический фактор кариеса зубов у детей на фоне церебрального паралича. Стоматология. 2022;101 (3):95–96. [Zalazaeva E. A. Microcrystallization of oral fluid as a prognostic factor of dental caries in children against the background of cerebral palsy Stomatology. 2022;101 (3):95–96. (In Russ.)].
- Залаэва Е. А. Прогностическое значение кристаллографического метода исследования слюны у детей с церебральным параличом. В: Походенько-Чудакова И. О. ред. Паринские чтения 2020. Актуальные вопросы диагностики, лечения и диспансеризации пациентов с хирургической патологией челюстно-лицевой области

Необходимы дальнейшие исследования стоматологического статуса детей с ДЦП для более глубокого понимания актуальных проблем и создания эффективных методов профилактики и лечения, а также импортозамещения препаратов для полости рта, разработанных с учетом клинических особенностей детей с ДЦП. Основной задачей является обеспечение детей с ДЦП доступом к качественной стоматологической помощи и поддержание их стоматологического здоровья на надлежащем уровне, что, в свою очередь, будет способствовать повышению их общего благополучия.

- и шеи: Сборник трудов национального конгресса с международным участием; 07–08 мая 2020 года; Минск. Минск: Белорусский государственный университет; 2020. С. 278–283. [Zalazaeva E. A. Prognostic value of the method of crystallographic studies of saliva in children with cerebral palsy. In: Pokhodenko-Chudakova I. O. ed. Parinsky readings 2020. Actual issues of diagnostics, treatment and medical examination of patients with surgical pathology of the maxillofacial region and neck: Collection of works of the national congress with international participation; May 7–8, 2020; Minsk. Minsk: Belarusian State University; 2020. P. 278–283. (In Russ.). <https://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/28594/57.pdf?sequence=1&isAllowed=y>]
24. Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Павлова-Адамович А. Г., Осько А. Н., Порошин А. В. Взаимосвязь типа лица и состояния жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23 (1):56–61. [Makedonova Yu. A., Vorobev A. A., Pavlova-Adamovich A. G., Osyko A. N., Poroshin A. V. The relationship between the facial type and the state of chewing muscles in children with cerebral palsy. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2023;23 (1):56–61. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-586>
25. Македонова Ю. А., Воробьев А. А., Куркина О. Н., Осько А. Н., Александров А. В., Дьяченко Д. Ю. Ультразвуковое и лазерное допплеровское флюметрическое исследование гипертонуса жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. Стоматология детского возраста и профилактика. 2022;22 (2):103–110. [Makedonova Yu. A., Vorobev A. A., Kurkina O. N., Osyko A. N., Alexandrov A. V., Dyachenko D. Yu. Ultrasound and laser Doppler flowmetry assessment of jaw muscle hypertonia in children with cerebral palsy. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2022;22 (2):103–110. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2022-22-2-103-110>
26. Македонова Ю. А., Павлова-Адамович А. Г., Ярыгина Е. Н., Александров А. В., Чижикова Т. В., Девятченко Л. А., Вейсгейм Л. Д. Сравнительный анализ эффективности ступенчатого плана санации на фоне купирования спастичности жевательной мускулатуры у детей с ДЦП. Стоматология детского возраста и профилактика. 2024;24 (1):65–74. [Makedonova Yu. A., Pavlova-Adamovich A. G., Yarygina E. N., Aleksandrov A. V., Chizhikova T. V., Devyatченko L. A., Veisgeim L. D. Comparative assessment of a phased debridement strategy amidst treatment for masticatory muscle spasticity in children with cerebral palsy. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2024;24 (1):65–74. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2024-722>
27. Приймак К. В., Зорий И. А., Биденко Н. В. Электронейромиографические показатели и особенности стоматологического статуса у детей с детским церебральным параличом. Украинский неврологический журнал. 2019; (4):29–34. [Priymak K. V., Zoriy I. A., Bidenko N. V. Electroneuromyographic indicators and features of dental status in children with cerebral palsy. Ukrainian neurological journal. 2019; (4):29–34. (In Russ.)].
28. Гайнетдинова Д. Д., Афандиева Л. З., Хакимова Р. Ф. Особенности иммунологических показателей у детей раннего возраста, больных спастическими формами детского церебрального паралича. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2017;62 (5):153–157. [Gainetdinova D. D., Afandiева L. Z., Hakimova R. F. Features of immunological status in young children, with spastic forms of infantile cerebral paralysis. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics. 2017;62 (5):153–157. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21508/1027-4065-2017-62-5-153-157>
29. Малервейн А. В., Селиверстова В. Н., Коломийцева А. Г. Зубочелюстные аномалии у пациентов с детским церебральным параличом. Уральский медицинский журнал. 2019; (14):68–71. [Malervein A. V., Seliverstova V. N., Kolomiytseva A. G. Maxillofacial abnormalities in patients with cerebral palsy. Ural Medical Journal. 2019; (14):68–71. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41481984>
30. Almotareb F. L., Al-Shamahy H. A. Comparison of the prevalence of malocclusion and oral habits between children with cerebral palsy and healthy children. BMC Oral Health. 2024;24 (1):72. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03840-z>
31. Ghali A. Ju., Al-Majmae Kh. A., Nabat A. A. Clinical patterns of cerebral palsy with complications and neurodisabilities associated with cerebral palsy. Muthanna medical journal. 2021;8 (2):54–61. <http://dx.doi.org/10.52113/1/2410-4590/2021-54-61>
32. Guerreiro G. G., Malta C. P., Marques C. T., Martins J. S., Bento L. W. Association between oral health status and type of motor function in children and adolescents with cerebral palsy. Research, Society and Development. 2021;10 (16):e06101622515. <https://doi.org/10.33448/tsd-v10i16.22515>
33. Данилова М. А., Кирко Г. Е., Залаэва Е. А. Особенности микрокристаллизации слюны и течения карIESа у детей со спастическими формами детского церебрального паралича. Стоматология детского возраста и профилактика. 2012;11 (3):52–56. [Danilova M. A., Kirko G. E., Zalazaeva E. A. Particular features of microcrystallization of saliva and course of caries in children with spastic forms of cerebral paralysis. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2012;11 (3):52–56. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18336535>
34. Stavsky M., Mor O., Mastrolia S. A., Greenbaum S., Than N. G., Erez O. Cerebral palsy-trends in epidemiology and recent development in prenatal mechanisms of disease, treatment, and prevention. Frontiers in Pediatrics. 2017;5:21. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00021>
35. Panda S., Singh A., Kato H., Kokhanov A. Cerebral Palsy: A Current Perspective. NeoReviews. 2024;25(6):e350-e360. <https://doi.org/10.1542/neo.25-6-e350>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-72-77

УДК:616.314-002-02

## РАМАН-ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ

Беляков Г.И., Нуриева Н.С.

Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — изменение минерализации и наличия микробосодержащего налета на поверхности твердых тканей зубов в зависимости от длительности проведения гигиены полости рта.

**Цель** — изучение раман-флюоресцентных характеристик поверхности твердых тканей зубов в зависимости от длительности проведения гигиены полости рта у пациентов, прошедших лучевую терапию.

**Методология.** Исследование проведено на базе кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ЮУГМУ. В соответствии с целью работы было проведено исследование, в котором приняли участие 80 человек. Исследование включало в себя изучение минерализации поверхности твердых тканей зубов, уровень микробосодержащего налета на поверхности зубов. Данные регистрировались на 1-й день после начала лучевой терапии. В ходе исследования использовали АПК «Инспектр М».

**Результаты.** Минерализация твердых тканей и флюоресценция достоверно снижается с течением времени проведения гигиенической обработки зубов. Достоверных различий между основной и группой сравнения выявлено не было.

### Выходы

В процессе проведения гигиенической обработки полости рта по данным раман-флюоресцентной спектроскопии происходит снижение минерализации поверхности твердых тканей зубов (в области шейки зуба — с  $270,8 \pm 6,7$  до  $173,6 \pm 7,2$ ; экватора — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $350,2 \pm 6,4$ ; режущего края — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $311,7 \pm 4,6$ ).

В процессе проведения гигиенической обработки полости рта, по данным раман-флюоресцентной спектроскопии, происходит снижение флюоресценции поверхности твердых тканей зубов (в области шейки зуба — с  $5361,6 \pm 12,2$  до  $4613,1 \pm 16,1$ ; экватора — с  $4873,6 \pm 14,8$  до  $4123,0 \pm 12,1$ ; режущего края — с  $4672,3 \pm 14,7$  до  $3925,4 \pm 12,5$ ).

Наименьшая степень минерализации твердых тканей зубов имеется в области шейки зуба ( $270,8 \pm 6,7$ ), наибольшая — в области экватора зуба.

Наибольшее количество налета, по данным флюоресценции, имеется в области шейки зуба ( $5361,9 \pm 14,6$ ), наименьшее — в области режущего края ( $4672,4 \pm 13,1$ ).

**Ключевые слова:** лучевой карies, минерализация твердых тканей, раман-флюоресценция, стоматология, лучевая терапия, онкология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Герман Игоревич БЕЛЯКОВ ORCID ID 0000-0002-1927-0751  
ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский  
государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
*belyakov-95@mail.ru*

Наталья Сергеевна НУРИЕВА ORCID ID 0000-0002-5656-2286  
д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, проректор, Южно-  
Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
*natakira@mail.ru*

Адрес для переписки: Герман Игоревич БЕЛЯКОВ  
454091 г. Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 63, кв. 64  
+7 (963) 4749759  
*belyakov-95@mail.ru*

Образец цитирования:  
Беляков Г.И., Нуриева Н.С.  
РАМАН-ФЛЮОРЕСЦЕНТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОВЕРХНОСТИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДЛИТЕЛЬНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ, ПОЛУЧАЮЩИХ ЛУЧЕВУЮ ТЕРАПИЮ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 72-77.  
© Беляков Г.И. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-72-77

Поступила 13.12.2024. Принята к печати 23.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-72-77

## **ROMAN-FLUORESCENCE CHARACTERISTIC OF THE SURFACE OF DENTAL HARD TISSUES DEPENDING ON THE DURATION OF ORAL HYGIENE IN PATIENTS RECEIVING RADIATION THERAPY**

**Belyakov G.I., Nurieva N.S.**

*South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia*

### **Annotation**

**Subject.** Changes in mineralization and the presence of microbial plaque on the surface of hard dental tissues depending on the duration of oral hygiene.

**Objectives.** To study the raman-fluorescent characteristics of the surface of dental hard tissues depending on the duration of oral hygiene in patients undergoing radiation therapy.

**Methodology.** The study was conducted on the basis of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics at BSMU. In accordance with the purpose of the work, a study was conducted in which 80 people participated. The study included the study of the mineralization of the surface of the hard tissues of the teeth, the level of microbial plaque on the surface of the teeth. The data were recorded on the 1st day after the start of radiation therapy. During the study, the agroindustrial complex "Inspector M" was used.

**Results.** Mineralization of hard tissues and fluorescence significantly decreases over time during dental hygiene. There were no significant differences between the main group and the comparison group.

### **Conclusion**

1. During the hygienic treatment of the oral cavity, according to Raman-fluorescence spectroscopy, the mineralization of the surface of the hard tissues of the teeth decreases (in the area of the tooth neck from  $270.8 \pm 6.7$  to  $173.6 \pm 7.2$ ; equator from  $411.9 \pm 9.1$  to  $350.2 \pm 6.4$ ; cutting edge from  $411.9 \pm 9.1$  to  $311.7 \pm 4.6$ ).

2. During the hygienic treatment of the oral cavity, according to Raman fluorescence spectroscopy, the fluorescence of the surface of the hard tissues of the teeth decreases (in the area of the tooth neck from  $5361.6 \pm 12.2$  to  $4613.1 \pm 16.1$ ; equator from  $4873.6 \pm 14.8$  to  $4123.0 \pm 12.1$ ; cutting edge from  $4672.3 \pm 14.7$  to  $3925.4 \pm 12.5$ )

3. The lowest degree of mineralization of the hard tissues of the teeth is in the area of the tooth gang ( $270.8 \pm 6.7$ ), the largest in the area of the equator of the tooth.

4. According to the fluorescence data, the largest amount of plaque is present in the area of the tooth gang ( $5361.9 \pm 14.6$ ), the smallest in the area of the cutting edge ( $4672.4 \pm 13.1$ ).

**Keywords:** *radiation caries, mineralization of hard tissues, Raman fluorescence, dentistry, radiation therapy, oncology*

The authors declare no conflict of interest.

**German I. BELYAKOV ORCID ID 0000-0002-1927-0751**

*Assistant of the Department of Prosthetic Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
belyakov-95@mail.ru*

**Natalia S. NURIEVA ORCID ID 0000-0002-5656-2286**

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
natakipa@mail.ru*

**Correspondence address: German I. BELYAKOV**

*Zvillinga str. 63-64, Chelyabinsk, Russia, 454091*

*+7 (963) 4749759*

*belyakov-95@mail.ru*

### **For citation:**

*Belyakov G.I., Nurieva N.S.*

**ROMAN-FLUORESCENCE CHARACTERISTIC OF THE SURFACE OF DENTAL HARD TISSUES DEPENDING ON THE DURATION  
OF ORAL HYGIENE IN PATIENTS RECEIVING RADIATION THERAPY.** *Actual problems in dentistry.* 2024; 4: 72-77. (In Russ.)

© Belyakov G.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-72-77

Received 13.12.2024. Accepted 23.01.2025

## Введение

Согласно данным научной литературы, благодаря внедрению в медицинскую практику приборов лазерной спектроскопии создается возможность изучения минерализации твердых тканей зубов в количественном эквиваленте [1–3, 8–10]. Имеются исследования о влиянии химических веществ, средств гигиены, слюны и физических факторов на минерализацию поверхности твердых тканей зубов в условиях эксперимента (*in vitro*) с помощью раман-флюоресценции [1, 4, 6–7]. Также эта методика позволяет проводить исследования у пациентов, регистрируя необходимые данные об уровне минерализации и флюоресценции [5].

После воздействия лучевого фактора снижается минерализация и резистентность твердых тканей зуба к кариесу за счет многих причин. Остаются нерешенными вопросы этиологии и методов профилактики снижения минерализации твердых тканей зубов у пациентов на фоне лучевой терапии. Одним из основных факторов, влияющим на минерализацию, можно считать уровень гигиены полости рта и количество налета, содержащего микроорганизмы [5].

В настоящее время онкологические заболевания очень распространены в России и в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, за 2022 год у 20 млн пациентов было выявлено онкологическое заболевание, и в 9,7 млн случаев это привело к смерти. Пятилетняя выживаемость с момента диагностики отмечается у 53,5 млн человек. В течение всей жизни около 20% населения сталкиваются с онкологическими заболеваниями. По статистике, от этого умирает каждый девятый мужчина и каждая двенадцатая женщина.

Применение методов лучевой терапии играет большую роль в клинической практике лечения онкологических заболеваний. Стоит отметить, что данный вид терапии может вызывать тяжелые осложнения, которые уменьшают возможности его использования. Актуальным направлением улучшения лучевой терапии считается снижение негативных последствий: поражений, реакций. В то же время, ионизирующее облучение влияет на ткани полости рта, вызывая осложнения. Чаще всего врачи-стоматологи в своей клинической практике встречаются с такими осложнениями, как телеангиоэктазии, ксеростомия, синдром хронической боли, атрофия и изменение чувствительности слизистой оболочки, изменения зубов. Учитывая растущие успехи работы онкологов по лечению злокачественных новообразований, ожидаемо увеличивается продолжительность жизни таких пациентов, и возрастает их общее количество на стоматологическом приеме.

**Цель работы** — изучение раман-флюоресцентных характеристик поверхности твердых тканей зубов в зависимости от длительности проведения гигиены полости рта у пациентов, прошедших лучевую терапию.

## Задачи:

Изучить минерализацию твердых тканей зубов с применением раман-флюоресцентных технологий до и в процессе проведения гигиены полости рта у пациентов, прошедших лучевую терапию.

Изучить флюоресценцию твердых тканей зубов с применением раман-флюоресцентных технологий до и в процессе проведения гигиены полости рта у пациентов, прошедших лучевую терапию.

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено на базе кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Южно-Уральского государственного медицинского университета. В соответствии с целью работы было проведено исследование, в котором приняли участие 80 человек.

Временной интервал исследования охватывает период с 2020 по 2024 год. Исследование проводилось на двух группах людей, сопоставимых по полу и возрасту, добровольно согласившихся принять участие. Основная группа составила 40 человек (с онкологическими заболеваниями области головы и шеи, получающих лучевую терапию), группа сравнения — 40 человек (без выявленных онкологических заболеваний).

Отбор больных для исследования производили в соответствии со стандартными критериями включения и исключения.

Критериями включения считали установленный диагноз злокачественного новообразования челюстно-лицевой области, планируемое комбинированное противоопухолевое лечение, наличие зубов в полости рта, возраст в диапазоне от 18 до 85 лет, подписанное информированное добровольное согласие на участие в настоящем исследовании. Форма информированного согласия одобрена этическим комитетом ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. Группа сравнения была сформирована из 40 человек, не имеющих выявленных онкологических заболеваний, возраст от 18 до 84 лет.

Критериями исключения считали наличие тяжелой сопутствующей соматической патологии, психических заболеваний, наличие несъемных ортопедических конструкций из металла, наркотической зависимости и отказ больных от участия в исследовании.

Исследование у пациентов основной группы проводили на 1-й день после начала лучевой терапии.

В ходе исследования использовали АПК «Инспектр М», (длина волны — 514 нм.) по предложенной схеме [2] (рис. 1).

Методика исследования заключалась в регистрации уровня минерализации твердых тканей (по интенсивности Рамановского рассеяния) и наличия микробосодержащего налета на поверхности твердых тканей зубов (по интегральным показателям флюоресценции). У всех пациентов было проведено изучение верхнего центрального резца, не имевшего патологических изменений в области шейки, экватора и режущего

края. Измерения проводили до и во время проведения гигиены полости рта. Гигиеническую обработку зубов осуществляли по общепринятой методике, с использованием ручной щетки и зубной пасты в течение 5 минут с перерывами на измерения на каждой минуте.

Была проведена цифровая единовременная фиксация данных флюоресценции (характеризуется площадью, расположенной ниже линии флюоресценции, что показывает наличие микробосодержащего зубного налета) и Рамановского излучения (Рамановские пики на спектре флюоресценции характеризуют концентрацию гидроксиапатита в поверхностных слоях твердых тканей зуба). Для анализа интенсивности Рамановского излучения участков твердых тканей в количественном эквиваленте (в относительных единицах) были зафиксированы показатели в максимальной и минимальной мощности, а также информация об интенсивности флюоресценции. Интенсивность Рамана ( $M$  ср.) считали, как разницу показателей максимальной и минимальной мощности.

Полученные результаты исследований представлены в виде графиков и таблиц с обработкой в соответствии с принятыми правилами медицинской статистики с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics 22 и Microsoft Excel 2020. Количественные и порядковые показатели высчитывались с использованием описательных статистических методов и отображены в виде среднего значения ( $M$ ) и стандартного отклонения ( $m$ ). Результаты вычисления представлены в виде таблиц и рисунков.

### Результаты исследования и их обсуждение

Информация, которую мы получили в исследовании, помогла глубже понять взаимосвязь процессов длительности проведения гигиенической обработки полости рта и раман-флюоресцентных характеристик поверхности твердых тканей зубов у пациентов, получающих лучевую терапию.

Минерализация твердых тканей зубов во всех участках (экватор, пришеечная область, режущий край) достоверно снижается с течением времени проведения гигиенической обработки зубов как у пациентов основной группы, так и у пациентов группы сравнения (табл., рис. 2). У пациентов основной группы минерализация снижается в области шейки зуба с  $270,8 \pm 6,7$  до  $173,6 \pm 7,2$ ; в области экватора — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $350,2 \pm 6,4$ ; в области режущего края — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $311,7 \pm 4,6$ . У пациентов группы сравнения минерализация также снижается в области шейки зуба с  $268,7 \pm 6,5$  до  $167,9 \pm 6,5$ ; в области экватора — с  $441,2 \pm 6,1$  до  $342,9 \pm 7,8$ ; в области режущего края — с  $416,1 \pm 8,1$  до  $315,6 \pm 6,9$ . Достоверных различий между группами выявлено не было. Это свидетельствует о том, что чем дольше происходит гигиеническая обработка, тем больше снижается уровень минерализации поверхности твердых тканей зубов. Следовательно, на практике после проведения гигиенической обработки полости рта для профилактики

далеешего появления поражений зубов обязательно следует учитывать снижающийся уровень минерализации поверхности твердых тканей зубов и проводить покрытие зубов реминерализующими препаратами. Также в обеих группах исследования на всех этапах была выявлено различие уровня минерализации в разных участках. В пришеечной области минерализация минимальная, в области экватора — максимальная (рис. 2).

Уровень микробосодержащего зубного налета, согласно данным флюоресценции, снижается в течении всего проведения гигиенической обработки полости рта в обеих группах (табл., рис. 3). У пациентов основной группы флюоресценция снижается в области шейки зуба с  $5361,6 \pm 12,2$  до  $4613,1 \pm 16,1$ ; в области экватора — с  $4873,6 \pm 14,8$  до  $4123,0 \pm 12,1$ ; в области

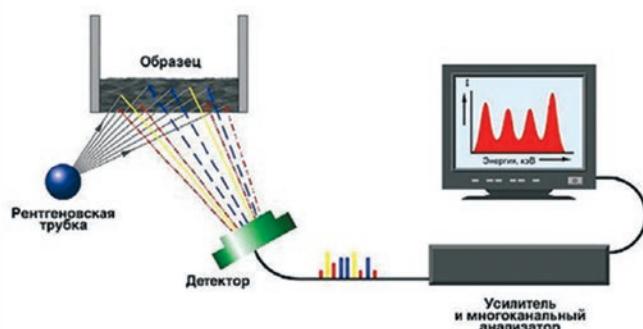


Рис. 1. Схема работы АПК «InSpectrM» со световодной насадкой

Fig. 1. Hardware and software complex "InSpectrM" with a light guide attachment

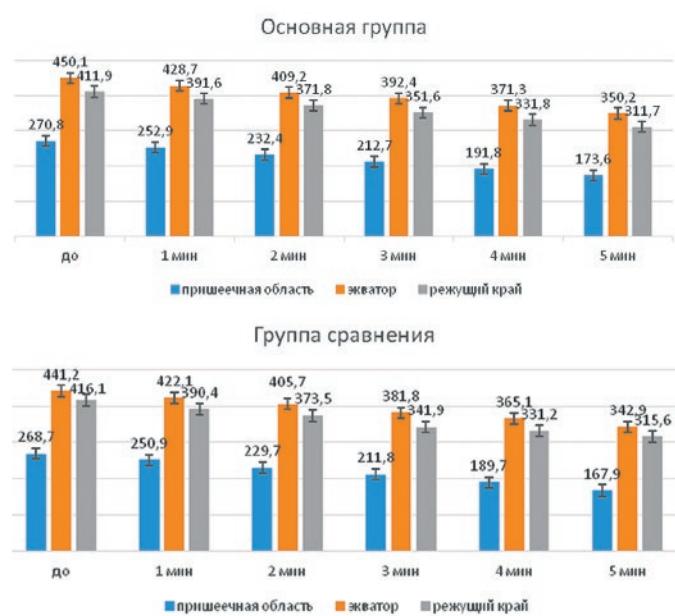


Рис. 2. Спектральные характеристики твердых тканей зубов. Интенсивность Рамана (M ср.) в зависимости от длительности проведения гигиены в основной группе и группе сравнения

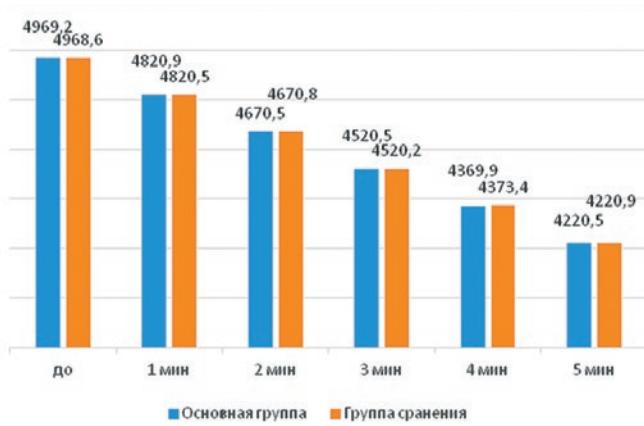
Fig. 2. Spectral characteristics of dental hard tissues. Raman intensity depending on the duration of hygiene in the main group and the comparison group

Таблица

**Усредненные интегральные показатели спектральных характеристик при общепринятом гигиеническом уходе за полостью рта для различных анатомо-топографических зон**

*Table. Spectral characteristics of hard tissues of the tooth*

Локализация	Длительность чистки (мин)	Основная группа <i>N = 40 пациентов</i>		Группа сравнения <i>N = 40 пациентов</i>	
		Инт. Рамана (М ср)	Флюоресценция	Инт. Рамана (М ср)	Флюоресценция
Шейка зуба	0	270,8 ± 6,7	5361,6 ± 12,2	268,7 ± 6,5	5361,9 ± 14,6
	1	252,9 ± 7,1	5212,1 ± 10,3	250,9 ± 6,1	5212,4 ± 11,5
	2	232,4 ± 6,5	5062,4 ± 16,1	229,7 ± 7,2	5063,7 ± 12,8
	3	212,7 ± 6,9	4910,7 ± 18,2	211,8 ± 6,6	4910,2 ± 10,8
	4	191,8 ± 8,1	4759,6 ± 12,1	189,7 ± 6,1	4765,2 ± 12,7
	5	173,6 ± 7,2	4613,1 ± 16,1	167,9 ± 6,5	4609,8 ± 18,3
Экватор	0	450,1 ± 5,8	4873,6 ± 14,8	441,2 ± 6,1	4871,6 ± 15,2
	1	428,7 ± 6,1	4723,4 ± 12,5	422,1 ± 5,9	4724,3 ± 14,2
	2	409,2 ± 6,5	4574,3 ± 14,8	405,7 ± 7,2	4572,6 ± 16,8
	3	392,4 ± 91	4425,2 ± 12,1	381,8 ± 6,1	4423,6 ± 12,4
	4	371,3 ± 7,8	4273,4 ± 10,2	365,1 ± 8,1	4276,5 ± 18,6
	5	350,2 ± 6,4	4123,0 ± 12,1	342,9 ± 7,8	4127,4 ± 11,8
Режущий край	0	411,9 ± 9,1	4672,3 ± 14,7	416,1 ± 8,1	4672,4 ± 13,1
	1	391,6 ± 6,1	4527,3 ± 16,1	390,4 ± 4,6	4524,8 ± 11,6
	2	371,8 ± 8,3	4374,9 ± 13,8	373,5 ± 6,5	4376,1 ± 13,5
	3	351,6 ± 6,5	4225,7 ± 12,4	341,9 ± 7,8	4226,7 ± 14,5
	4	331,8 ± 7,2	4076,8 ± 14,6	331,2 ± 6,1	4078,5 ± 12,1
	5	311,7 ± 4,6	3925,4 ± 12,5	315,6 ± 6,9	3925,4 ± 11,7



*Рис. 3. Флюоресценция поверхности твердых тканей зубов в зависимости от длительности проведения гигиены в основной группе и группе сравнения*

*Fig. 3. Fluorescence of the surface of dental hard tissues depending on the duration of hygiene in the main group and the comparison group*

режущего края — с  $4672,3 \pm 14,7$  до  $3925,4 \pm 12,5$ . У пациентов группы сравнения флюоресценция также снижается в области шейки зуба с  $5361,9 \pm 14,6$  до  $4609,8 \pm 18,3$ ; в области экватора — с  $4871,6 \pm 15,2$  до  $4127,4 \pm 11,8$ ; в области режущего края — с  $4672,4 \pm 13,1$  до  $3925,4 \pm 11,7$ . Достоверных различий между группами выявлено не было. Следовательно, для максимального снижения количества микробосодержащего налета рекомендовано проводить более длительную гигиеническую обработку полости рта.

Также следует отметить, что уровень микробосодержащего зубного налета на различных участках зуба отличался в обеих группах (рис. 4). Наибольшие данные флюоресценции в пришеечной области говорят о наибольшем количестве налета, а в области экватора — о наименьшем. Сопоставляя данные о наименьшей из всех частей зуба минерализации в области шейки и, наоборот, наибольшем количестве микробосодержащего налета в этой области, можно считать это одной из предпосылок для формирования кариеса зубов этой локализации. Согласно полученным данным, практикующим докторам следует это учитывать и более внимательно проводить гигиеническую обработку в пришеечной области.

Принимая во внимание тот факт, что различий между основной группой и группой сравнения не выявлено ни в уровне минерализации, ни в уровне микробосодержащегося зубного налета, можно говорить о том, что облучение в момент проведения напрямую не влияет на эти параметры, а дальнейшие изменения могут быть связаны с опосредованными механизмами.

Таким образом, согласно полученным результатам исследования, пациентам на этапах проведения лучевой терапии для профилактики изменений твердых тканей зубов рекомендовано:

После гигиенической обработки зубов необходимо проведение реминерализации твердых тканей зубов специальными препаратами.

Обращать большое внимание на гигиеническую обработку зубов в области шейки зуба как минимально минерализованного и максимально покрытого микробосодержащим налетом участка зуба.

## Выводы

1. В процессе проведения гигиенической обработки полости рта, по данным раман-флюоресцентной спектроскопии, происходит снижение минерализации поверхности твердых тканей зубов (в области шейки зуба — с  $270,8 \pm 6,7$  до  $173,6 \pm 7,2$ ; экватора — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $350,2 \pm 6,4$ ; режущего края — с  $411,9 \pm 9,1$  до  $311,7 \pm 4,6$ ).
2. В процессе проведения гигиенической обработки полости рта, по данным раман-флюоресцентной спектроскопии, происходит снижение флюоресценции поверхности твердых тканей

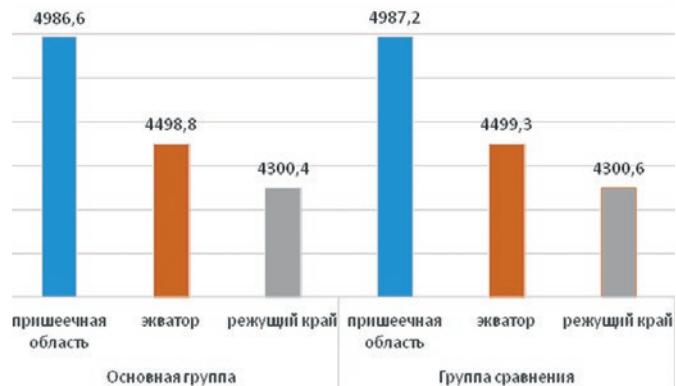


Рис. 4. Флюоресценция поверхности твердых тканей зубов в зависимости от участка поверхности твердых тканей зуба

Fig. 4. Fluorescence of the surface of the hard tissues of the teeth depending on the surface area of the hard tissues of the tooth

зубов (в области шейки зуба — с  $5361,6 \pm 12,2$  до  $4613,1 \pm 16,1$ ; экватора — с  $4873,6 \pm 14,8$  до  $4123,0 \pm 12,1$ ; режущего края — с  $4672,3 \pm 14,7$  до  $3925,4 \pm 12,5$ )

3. Наименьшая степень минерализации твердых тканей зубов имеется в области шейки зуба ( $270,8 \pm 6,7$ ), наибольшая — в области экватора зуба.
4. Наибольшее количество налета, по данным флюоресценции, имеется в области шейки зуба ( $5361,9 \pm 14,6$ ), наименьшее — в области режущего края ( $4672,4 \pm 13,1$ ).

## Литература/References

1. Александров М.Т., Дмитриева Е.Ф., Артемова О.А., Ахмедов А.Н. Влияние слюны и средств гигиены полости рта на показатели минерализации твердых тканей зуба различных функциональных групп. Российский стоматологический журнал. 2019;23(3-4):100-105. [ Alexandrov M.T., Dmitrieva E.F., Artemova O.A., Akhmedov A.N. Research of influence of salivary and oral cleaning hygiene on indicators of mineralization of hard tooth tissues of different functional groups. Russian Journal of Dentistry 2019;23(3-4):100-105 (In Russ.).] <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2019-23-3-4-100-105>
2. Александров М.Т., Маргарян Э.Г. Применение лазерных технологий в клинике терапевтической стоматологии (обоснование, возможности, перспективы). Российская стоматология. 2017;10(3):31-36. [ Alexandrov MT, Margaryan EG. Laser technique application in therapeutic dentistry in clinic (rationale, possibilities, perspectives). Russian Stomatology. 2017;10(3):31-36. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/rossstomat201710331-36>
3. Александров М.Т., Кукушкин В.И., Полыкова М.А., Новожилова Н.Е., Бабина К.С., Аракелян М.Г., Баграмова Г.Э., Пашков Е.П., Дмитриева Е.Ф. Раман-флюоресцентные характеристики твердых тканей зубов и их клиническое значение. Российский стоматологический журнал. 2018; 22 (6): 276-280. [ Aleksandrov M.T., Kukushkin V.I., Polyakova M.A., Novozhilova N.E., Babina K.S., Arakelyan M.G., Bagramova G.E., Pashkov E.P., Dmitrieva E.F. Raman fluorescence characteristics of hard dental tissues and their clinical significance. Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal. 2018; 22(6): 276-280 (In Russ.).] <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-6-276-280>
4. Беляков Г.И., Нуриева Н.С., Тезиков Д.А. Применение метода Раман-флюоресценции для изучения воздействия химических, физических и лучевых факторов на минерализацию твердых тканей зубов // Пермский медицинский журнал. - 2024. - Т. 41. - №4. - С. 111-121. [ Belyakov G.I., Nurieva N.S., Tezikov D.A. Application of the Raman fluorescence method to study the effects of chemical, physical and radiation factors on the mineralization of hard dental tissues // Perm Medical Journal. - 2024. - Vol. 41. - N. 4. - P. 111-121]. <https://doi.org/10.17816/pmj414111-121>
5. Беляков Г. И., Нуриева Н. С., Тезиков Д. А. Изучение влияния лучевой терапии на минерализацию твердых тканей зубов, саливацию и уровень гигиены полости рта методом раман-флюоресценции. Проблемы стоматологии. 2024. №. 2. С. 55-60. [ Belyakov G.I., Nurieva N.S., Tezikov D.A. Influence of radiation therapy on mineralization of hard dental tissue, salivation and level of oral cavity hygiene using the raman fluorescence method. Actual problems in dentistry. 2024. №. 2. С. 55-60 (In Russ.).]
6. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-55-60>
7. Нуриева Н. С., Беляков Г. И., Тезиков Д. А. Изучение влияния различных доз лучевого воздействия на уровень минерализации в разных участках твердых тканей зубов методом раман-флюоресценции. Проблемы стоматологии. 2024. №. 1. С. 74-79. [ Nurieva N.S., Belyakov G.I., Tezikov D.A. To study the effect of different doses of radiation exposure on the level of mineralization in different areas of hard dental tissues by raman fluorescence. Actual problems in dentistry 2024. №. 1. С. 74-79. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-1-74-79>
8. Нуриева Н. С., Беляков Г. И., Тезиков Д. А. Исследование минерализации твердых тканей зубов, пораженных лучевым кариесом, с помощью метода раман-флюоресцентной диагностики. Проблемы стоматологии. 2022, том 18, 4, стр. 36-40. [ Nurieva N.S., Belyakov G.I. Study of the mineralization of hard tissues of the teeth affected by radiation caries using the method of raman fluorescent diagnosis. 2022; 18(4): 36-40. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-30-34>
9. Магсумова О.А., Полканова В.А., Тимченко Е.В., Волова Л.Т. Рамановская спектроскопия и ее применение в стоматологии. Стоматология. 2021;100(4):137-142. [Magsumova OA, Polkanova VA, Timchenko EV, Volova LT. Raman spectroscopy and its application in different areas of medicine. Stomatologiya. 2021;100(4):137-142. (In Russ., In Engl.).] <https://doi.org/10.17116/stomat2021100041137>
10. Бажутова И.В., Магсумова О.А., Фролов О.О., Тимченко Е.В., Трунин Д.А., Комлев С.С., Полканова В.А. Оценка органического и минерального состава эмали зубов методом рамановской спектроскопии: экспериментальное нерандомизированное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2021; 28(4): 118–132. [Bazhutova I.V., Magsumova O.A., Frolov O.O., Timchenko E.V., Trunin D.A., Komlev S.S., Polkanova V.A. Raman spectroscopy analysis of dental enamel organic and mineral composition: an experimental non-randomised study. Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik. 2021; 28(4): 118–132 ]. <https://doi.org/10.2507/1608-6228-2021-28-4-118-132>
11. Магсумова О.А. Оценка изменений кислотоустойчивости и минерального состава эмали при химическом отбеливании зубов. — Клиническая стоматология. — 2022; 25 (1): 13—19. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2022\\_1\\_13](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_1_13)

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-78-82

УДК: 616.31-039.77(075.9)

## СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ (ДОМАШНЕЙ) ЧИСТКИ ЗУБОВ — ПОВЫШЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗУБОВ, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ (IN VITRO)

Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Буров А. И., Шумский А. В., Федорова Ф. М., Трунина Л. П., Пивоварова К. В.

Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — механические свойства средств и способов индивидуальной (домашней) чистки зубов, наиболее часто применяемых пациентами. Их роль в развитии повышенной чувствительности зубов. Сравнительная характеристика.

**Цель.** Сравнительный анализ воздействия средств и способов индивидуальной чистки зубов, наиболее часто применяемых пациентами, на зубную эмаль (in vitro).

**Методология.** Исследование проведено на кафедре стоматологии, на кафедре морфологии и патологии (МиП) Медицинского университета «Реавиз». Проведен опрос 50 пациентов в возрасте от 18 до 40 лет на предмет использования различных средств и способов индивидуальной (домашней) очистки зубов.

Проанализированы результаты воздействия средств и способов индивидуальной (домашней) чистки, названных пациентами, на эмаль зубов (in vitro): мануальная зубная щетка средней жесткости с пастой Colgate, электрическая зубная щетка фирмы Oral-B с пастой Colgate, природный материал Сивак (Мисвак). Для исследования нами были отобраны 30 удаленных зубов и разделены на три группы, по 10 штук.

**Результаты.** Опрос показал, что из 50 человек 60% (30 человек) пользуются мануальной зубной щеткой, 30% (15 человек) выбирают электрическую зубную щетку, и только 10% (5 человек) выбрали другой ответ — Сивак (Мисвак), корень Сальвадоры Персидской, как натуральное средство для чистки зубов.

Воздействие средств и способов индивидуальной (домашней) чистки зубов: мануальная зубная щетка по ходу выметающих движений оставляет незначительные микроцарапины на эмали, которые не вызывают повышенную чувствительность зубов.

Электрическая зубная щетка по ходу круговых движений оставляет микроцарапины, они незначительны и не вызывают повышенную чувствительность зубов.

Сивак (Мисвак) провоцирует образование трещин и микроцарапин, которые негативно влияют на эмаль зубов, вызывая чувствительность зубов.

**Выходы.** Среди исследованных средств и способов индивидуальной (домашней) чистки зубов эффективнее использовать мануальную или электрическую зубную щетку, нежели природное средство Сивак (Мисвак), вызывающее повышенную чувствительность зубов.

**Ключевые слова:** эмаль зубов, микротреции эмали, Сивак, Мисвак, природное средство, чистка зубов

### Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Татьяна Вильгельмовна МЕЛЕНБЕРГ ORCID ID 0000-0003-4035-6725

к.м.н., доцент, заведующая кафедрой стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
Melenberg-Samara@mail.ru

Ольга Юрьевна ТИТОВА ORCID ID 0000-0001-6150-9327

старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
titowa86@mail.ru

Андрей Иванович БУРОВ ORCID ID 0000-0002-8544-3542

к.м.н., доцент кафедры стоматологии последипломного образования, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
burov-sp@outlook.com

Александр Владимирович ШУМСКИЙ ORCID ID 0000-0001-8305-6023

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе  
Академии стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
Ash1963@yandex.ru

Фаина Михайловна ФЕДОРОВА ORCID ID 0009-0009-4575-5507

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
faina75@mail.ru

Людмила Павловна ТРУНИНА ORCID ID 0009-0000-1408-7096

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
volgaprosp@mail.ru

Кристина Владимировна ПИВОВАРОВА ORCID ID 0009-0009-6946-0412

студентка 5 курса, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия  
k.v.pivovarova@reaviz.online

Адрес для переписки: Ольга Юрьевна ТИТОВА

443079, Россия, г. Самара, ул. Революционная, д. 101-А, кв. 33  
+7 (927) 2003604  
titowa86@mail.ru

### Образец цитирования:

Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Буров А. И., Шумский А. В., Федорова Ф. М., Трунина Л. П., Пивоварова К. В.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ (ДОМАШНЕЙ) ЧИСТКИ ЗУБОВ — ПОВЫШЕННАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗУБОВ, СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СПОСОБОВ (IN VITRO). Проблемы стоматологии. 2024; 4: 78-82.

© Меленберг Т. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-78-82

Поступила 09.01.2025. Принята к печати 22.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-78-82

## MEANS OF INDIVIDUAL (HOME) TEETH CLEANING – INCREASED TEETH SENSITIVITY, COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS (IN VITRO)

Melenberg T.V., Titova O.Yu., Burov A.I., Shumsky A.V., Fedorova F.M., Trunina L.P., Pivovarova K.V.

Medical University "Reaviz", Samara, Russia

### Annotation

**Subject.** Mechanical properties of means and methods of individual (home) teeth cleaning, most often used by patients. Their role in increased tooth sensitivity, comparative characteristics.

**Objectives.** Conducting a comparative analysis of the impact of the means and methods of individual teeth cleaning most frequently used by patients on tooth enamel (in vitro).

**Methodology.** The study was conducted at the Department of Dentistry, at the Department of Morphology and Pathology (M&P) of the Medical University "Reaviz". The survey of 50 patients aged 18 to 40 years was conducted on the use of various means and methods of individual (home) teeth cleaning.

The results of the impact of individual (home) cleaning methods and means, named by patients, on tooth enamel (in vitro) were analyzed: a manual toothbrush of medium hardness with Colgate paste, an electric toothbrush from Oral-B with Colgate paste, and the natural material Sivak (Miswak). For the study, we selected 30 extracted teeth and divided them into three groups of 10 pieces each.

**Results.** The survey showed that out of 50 people, 60%, 30 people, use a manual toothbrush, 30%, 15 people, choose an electric toothbrush and only 10%, 5 people, chose another answer, Siwak (Miswak), the root of *Salvadora persica*, as a natural remedy for cleaning teeth.

Effect of means and methods of individual (home) teeth cleaning: a manual toothbrush leaves minor micro-scratches on the enamel during sweeping movements, which do not cause increased tooth sensitivity.

An electric toothbrush leaves micro-scratches during circular movements, they are minor, do not cause increased tooth sensitivity.

Sivak (Miswak) provokes the formation of cracks and micro-scratches, which negatively affect the tooth enamel, causing tooth sensitivity.

**Conclusions.** Among the studied means and methods of individual (home) teeth cleaning, it is more effective to use a manual or electric toothbrush than the natural remedy Sivak (Miswak), which causes increased tooth sensitivity.

**Keywords:** *Tooth enamel, enamel microcracks, Sivak, Miswak, natural remedy, teeth cleaning*

The authors declare no conflict of interest.

Tatyana V. MELENBERG ORCID ID 0000-0003-4035-6725

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
Melenberg-Samara@mail.ru

Olga Yu. TITOVA ORCID ID 0000-0001-6150-9327

Senior Lecturer, Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
titowa86@mail.ru

Andrey I. BUROV ORCID ID 0000-0002-8544-3542

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry of Postgraduate Education, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
burov-sp@outlook.com

Alexander V. SHUMSKY ORCID ID 0000-0001-8305-6023

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, Deputy Director for Scientific Work,  
Academy of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
Ash1963@yandex.ru

Faina M. FEDOROVA ORCID ID 0009-0009-4575-5507

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
faina75@mail.ru

Lyudmila P. TRUNINA ORCID ID 0009-0000-1408-7096

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
volgaprosp@mail.ru

Kristina V. PIVOVAROVA ORCID ID 0009-0009-6946-0412

5<sup>th</sup> year Student, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
k.v.pivovarova@reaviz.online

**Correspondence address:** Olga Yu. TITOVA

443079, Russia, Samara, Revolutionary str., 101-A-33  
+7 (927) 2003604  
titowa86@mail.ru

### For citation:

Melenberg T.V., Titova O.Yu., Burov A.I., Shumsky A.V., Fedorova F.M., Trunina L.P., Pivovarova K.V.

MEANS OF INDIVIDUAL (HOME) TEETH CLEANING – INCREASED TEETH SENSITIVITY, COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF METHODS (IN VITRO). Actual problems in dentistry. 2024; 4: 78-82. (In Russ.)

© Melenberg T.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-78-82

Received 09. Accepted .01.2025

## Введение

Красивая улыбка влияет на самооценку человека, ассоциируется со здоровьем, уверенностью в себе и счастьем и даже влияет на восприятие человека другими людьми [1]. Ежедневная чистка крайне важна для наших зубов, ее качество влияет на самооценку, питание и здоровье в целом.

Основной, но не единственной функцией эмали является защита подлежащих тканей (дентина и пульпы) от воздействия внешних раздражителей. При разрушении эмали от множества факторов происходит травматизация твердой оболочки, вследствие чего повышается чувствительность зуба. Поэтому люди становятся все более щепетильными в области стоматологии. С каждым годом увеличивается количество средств для индивидуальной гигиены полости рта. Мануальные, электрические, звуковые и ультразвуковые зубные щетки [2, 4]. Набирает актуальность для пациентов переход на экосистемы, экопродукцию, в том числе и в стоматологии. Все чаще в последние годы стоматологи слышат от пациентов о таком средстве, как Сивак (Мисвак) — корень Сальвадоры Персидской, натуральное средство для чистки зубов, альтернатива зубной щетке и пасте [3].

Новое ли это средство, Сивак? Давайте вспомним мультфильм «Птичка Тари» (Союзмультифильм, 1976): природным средством Сивак обезьяна непринужденно чистит зубы — но мы не обращаем на это внимания. И только в 2023 году Сивак (Мисвак) начал по-настоящему набирать популярность. Насколько приемлемо использовать это средство природного происхождения? Какое влияние оно оказывает на эмаль зубов? Насколько целесообразно поменять стандартную привычную всем нам щетку и зубную пасту на новое уникальное средство?

**Цель работы:** проведение сравнительного анализа воздействия средств и способов индивидуальной чистки зубов, наиболее часто применяемых пациентами, на эмаль зубов (*in vitro*).

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено на кафедре стоматологии, на кафедре морфологии и патологии (МиП) Медицинского университета «Реавиз». Проведен опрос 50 пациентов в возрасте от 18 до 40 лет на предмет использования различных средств и способов индивидуальной (домашней) очистки зубов.

Проанализированы результаты воздействия средств и способов индивидуальной (домашней) чистки, названных пациентами, на эмаль зубов (*in vitro*): мануальная зубная щетка средней жесткости с пастой Colgate, электрическая зубная щетка фирмы Oral-B с пастой Colgate, природный материал Сивак (Мисвак). Для исследования нами были отобраны 30 удаленных зубов и разделены на три группы, по 10 штук. Зубы были сфотографированы и исследованы с помощью микроскопа до начала клинического испытания. Затем зубы были окрашены в натуральном красителе — в ста-

кане с крепким кофе (растворимый Nescafe), экспозиция составила 120 часов. Зубы из всех трех групп приобрели коричневый налет.

Зубы из группы № 1 очищались с помощью мануальной зубной щетки средней жесткости и пасты фирмы Colgate.

Зубы из группы № 2 очищались с помощью электрической зубной щетки средней жесткости фирмы Oral-B и пасты фирмы Colgate.

Зубы из группы № 3 очищались с помощью природного средства — веточки дерева арак.

Мануальная зубная щетка средней жесткости — это ручное универсальное и легкодоступное средство для ухода за зубами. Она состоит из рабочей части, головки, со щетиной из различного ворса, и рукоятки.

Электрическая зубная щетка — это щетка, щетинки которой вибрируют с помощью электрического мотора. Конструкция состоит из рукоятки, внутри которой установлен мотор, источник питания и блок управления, и рабочей части округлой формы с ворсинками.

Природная палочка Сивак — это натуральное средство растительного происхождения из веток и корней горчичного дерева арак. Для использования ее необходимо разжевывать, чтобы образовались волокна, которые напоминают щетинки. А дальше чистить зубы, врашая палочку вокруг своей оси.

Оценку состояния эмали после воздействия вышеуказанных средств проводили при помощи микроскопа LEICA KL300 LED. (Германия). Стереомикроскоп LEICA KL300 LED в базовой комплектации с окулярами 10x может изменять увеличение от 6.3x до 40x, рабочее расстояние составляет 110 мм. Оптика микроскопа выполнена по схеме Грену с углом 12°, угол наклона окуляров — 38°. Фотосъемку проводили на камеру телефона iPhone 12 Pro.

## Результаты исследования

Мы провели опрос 50 человек, целью которого являлось определение процентного соотношения выбора использования средств и способов индивидуальной (домашней) гигиены полости рта. У пациентов провели оценку гигиенического состояния полости рта по Грину–Вермиллиону. Индекс составил 0,7–1,8 — удовлетворительная гигиена.

Опрос показал, что из 50 человек 60% (30 человек) пользуются мануальной зубной щеткой, 30% (15 человек) выбирают электрическую зубную щетку, и только 10% (5 человек) выбрали другой ответ — Сивак (Мисвак), корень Сальвадоры Персидской, как натуральное средство для чистки зубов.

О природном материале Сивак результат опроса достаточно неоднозначен. После применения палочки из горчичного дерева арак пациентов не смущило повышение чувствительности зубов после чистки. Из 5 человек у всех отмечалась гиперестезия эмали зубов. Иногда испытуемые применяли специальную зубную пасту для чувствительных зубов с целью снижения чувствительности.



Рис. 1. Состояние зуба после воздействия пигмента — кофе

Fig. 1. Condition of the tooth after pigment exposure



Рис. 2. Результат очистки мануальной зубной щеткой средней жесткости и пастой Colgate: А — до чистки, Б — после чистки. Стрелками указаны механические повреждения

Fig. 2. Result of cleaning with a manual toothbrush of medium hardness and Colgate toothpaste: A – before cleaning, B – after cleaning. Arrows indicate mechanical damage

С помощью дополнительного вопроса, какой же пастой люди чаще всего чистят зубы, было выявлено, что в 70% случаев они выбирают известную пасту Colgate — это и послужило обоснованием выбора для нашего клинического эксперимента.

Для экспериментальной части исследования нами были отобраны и осмотрены 30 удаленных зубов.

Каждый зуб, участвующий в эксперименте, был окрашен пигментом (находился в банке с крепким кофе 120 часов), после этого каждый зуб был сфотографирован (увеличение 0,63x) и оценен на наличие пигментированного налета (рис. 1).

Зубы из группы № 1 очищались с помощью мануальной зубной щетки средней жесткости и пасты фирмы Colgate.

Зубы из группы № 2 очищались с помощью электрической зубной щетки средней жесткости фирмы Oral-B и пасты фирмы Colgate.

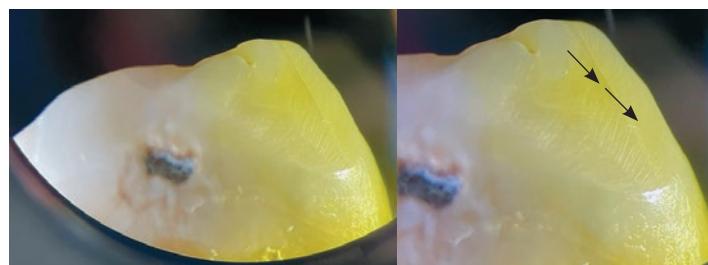
Зубы из группы № 3 очищались с помощью природного средства — веточки дерева арак.

После чистки зубов мы провели сравнительный анализ воздействия средств для индивидуальной (домашней) гигиены на эмаль зубов (увеличение 0,63x).

## Результаты

Первая группа зубов (рис. 2), которые были очищены с помощью мануальной зубной щетки и пасты Colgate, показали микроцарапины на эмали в виде полосок, которые идут по направлению движений чистки (вверх-вниз). Были выявлены механические повреждения эмали, что подтверждает травматичность данного способа чистки зубов, — но с пигментированным налетом, который образовался за дни, проведенные в растворе, этот способ справился на отлично.

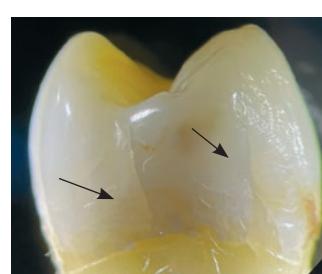
Очистка зубов второй группы (рис. 3) проводилась с помощью электрической зубной щетки средней жесткости фирмы Oral-B и пасты Colgate, на зубах были выявлены незначительные повреждения эмали, расположенные в виде круговых микроцарапин (в результате кругового механизма электрического мотора). Такой



Б



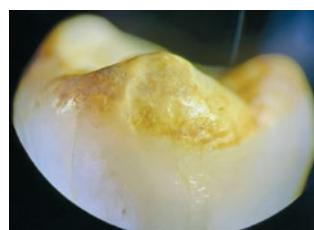
А



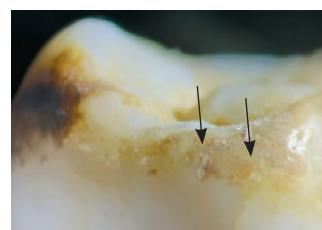
Б

Рис. 3. Результат очистки электрической щеткой средней жесткости фирмы Oral-B и пастой Colgate: А — до чистки, Б — после чистки. Стрелками указаны круговые микроцарапины

Fig. 3. The result of cleaning with an electric toothbrush of medium hardness from Oral-B and Colgate toothpaste: A – before cleaning, B – after cleaning. The arrows indicate circular micro-scratches



А



Б

Рис. 4. Результат очистки природной палочкой Сивак: А — до чистки, Б — после чистки. Стрелками указаны кратерообразные трещины и налет

Fig. 4. Result of cleaning with natural Sivak stick: A – before cleaning, B – after cleaning. Arrows indicate crater-shaped cracks and plaque

вид менее травматичен для эмали по отношению к мануальной щетке — ведь датчик давления, встроенный в механизм щетки, не позволил чрезмерно сильно надавливать на зуб при его очистке. При исследовании налета после чистки мы выявили, что зубы были достаточно хорошо очищены, но в труднодоступных местах остались небольшие остатки красителя (за счет одностороннего механизма вращения).

В третьей подгруппе для очистки зубов (рис. 4) использовали природное средство Сивак, которое

является частью дерева арак или горчичного дерева, сделанное из его корней и веточек. При оценке зубов выявили, что после чистки с его помощью образуются микроцарапины хаотичного характера, так как у Сивака нет конкретного направления чистки из-за неравномерно расположенных природных щетинок. Вследствие этого на эмали появились круглые пылинки, предположительно от ворсинок Сивака, но местами зуб стал отполированным — это связано с наличием смолы в данном дереве. Однако, проведя осмотр на наличие налета, мы установили, что очистка была неудовлетворительной, так как на зубах осталось много пигментированного налета.

Проводя сравнительную оценку результатов исследования, необходимо отметить, что очистка зубов с помощью электрической зубной щетки средней жесткости фирмы Oral-B и пасты Colgate превосходит оппонентов, мануальная зубная щетка с пастой Colgate показали микроцарапины на эмали в виде полосок, но не вызвали повышенной чувствительности ( $p < 0,05$ ). В то время как изучение очищающих свойств природной палочки Сивак (Мисвак) позволило установить, что ее воздействие провоцирует образование кратерообразных трещин и микроцарапин, которые негативно влияют на эмаль зубов, вызывая повышенную чувствительность; при этом

очистка данным способом неудовлетворительна, так как после нее остается много пигментированного налета ( $p > 0,05$ ).

### Заключение

Проведенный сравнительный анализ воздействия средств и способов индивидуальной чистки зубов, наиболее часто применяемых пациентами, на зубную эмаль (*in vitro*) показал, что наиболее эффективен способ очистки зубов при помощи электрической зубной щетки средней жесткости фирмы Oral-B ( $p < 0,05$ ). Такой вид чистки наименее травматичен для эмали по сравнению с мануальной щеткой, ведь датчик давления, встроенный в механизм щетки, не позволяет чрезмерно сильно надавливать на зуб при его очистке. Сивак — препарат природного происхождения — неудовлетворительно убирает зубной налет, следовательно, со своей главной функцией, очищением зуба, он не справляется и вызывает патологическую чувствительность зубов. Он не может быть рекомендован к широкому внедрению в практику врача-стоматолога.

Несмотря на широкий спектр средств индивидуальной (домашней) гигиены полости рта, представляется необходимым разрабатывать, апробировать и внедрять новые средства и способы быстрой, щадящей и эффективной гигиены зубов и полости рта.

### Литература/References

1. Бывальцева С.Ю., Виноградова А.В., Доржиева З.В. Отбеливание зубов в терапевтической стоматологии: учеб. пособие. Иркутск: ИГМУ; 2012. 32 с. [Byval'tseva S.YU., Vinogradova A.V., Dorzhieva Z.V. Teeth whitening in therapeutic dentistry: textbook. Irkutsk: Irkutsk State Medical University; 2012. 32 p. (In Russ.)]. [https://irksgmu.ru/src/downloads/b9394d31\\_otbelivanie\\_zubov\\_v\\_terapevcheskoiy\\_stomatologii.pdf](https://irksgmu.ru/src/downloads/b9394d31_otbelivanie_zubov_v_terapevcheskoiy_stomatologii.pdf)
2. Каменских К.В. Повышенная чувствительность зубов: лечение. Доступно на: <https://24stoma.ru/chuvstvitelnost-zubov.html> [Kamenskikh K.V. Hypersensitivity of teeth: treatment. Available from: <https://24stoma.ru/chuvstvitelnost-zubov.html>. (In Russ.).]
3. Семенистая М.С., Бородина А.В. Мисвак — алтернатива зубной пасты и щетки. Доступно на: URL:<https://ulistom.ru/misvak-alternativa-zubnoj-pasty-i-shhetki/> [Semenistaya M.S., Borodina A.V. Miswak - an alternative to toothpaste and a toothbrush. Available from: <https://ulistom.ru/misvak-alternativa-zubnoj-pasty-i-shhetki/> (In Russ.)].
4. Зыков С. Как выбрать зубную щетку. Доступно на: <https://journal.tinkoff.ru/shchotka/?ysclid=m5nz9u4x4f956974814> [Zykov S. How to choose a toothbrush. Available from: <https://journal.tinkoff.ru/shchotka/?ysclid=m5nz9u4x4f956974814> (In Russ.)].

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-83-88

УДК 616.314.14-009.611-083+665.583.44

## К ПРОБЛЕМЕ ГИПЕРЕСТЕЗИИ ЗУБОВ, ВОЗНИКШЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ ЗУБНЫХ ПАСТ

Мясоедова К. А., Крайнов С. В., Попова А. Н., Фирсова И. В.,  
Корнилов Г. В., Коробейникова Л. В., Васенев Е. Е.

Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Одна из причин возникновения гиперестезии зубов — бесконтрольное применение отбеливающих зубных паст. Актуальные вопросы диагностики (особенно в части интерпретации полученных результатов) и лечения повышенной чувствительности твердых тканей зубов, для которого используются различные методы, основанные на реминерализации и герметизации.

**Цель исследования** — изучить влияние отбеливающих зубных паст на возникновение и характер течения гиперестезии твердых тканей зубов, а также оценить эффективность ее лечения.

**Материалы и методы.** Проведено анкетирование 162 респондентов в возрасте от 19 до 29 лет, а также дальнейшее клиническое обследование и лечение 72 пациентов, страдающих гиперестезией твердых тканей зубов, возникшей на фоне использования отбеливающих зубных паст. Для оценки интенсивности гиперестезии применялись ИИГЗ и шкала NRS. Пациенты были распределены на 2 клинические группы в зависимости от метода лечения гиперестезии (1-я группа — «Глутторед»; 2-я — Admira Protect). Результаты лечения оценивались на 3, 10-й день, а также через 3 месяца после начала лечения.

**Результаты.** К 3-му дню лечения препарат Admira Protect продемонстрировал большую эффективность по сравнению с «Глутторедом», по данным динамики ИИГЗ и NRS ( $p < 0,05$ ). К концу следующей недели отмечалась стабилизация указанных показателей и их сопоставимые значения в группах ( $p > 0,05$ ). Однако к 3-му месяцу наблюдений в 1-й группе наблюдался статистически достоверный рост показателей ИИГЗ и NRS ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Использование отбеливающих зубных паст без назначения стоматолога широко распространено среди лиц молодого возраста (77,7%), что может приводить к возникновению гиперестезии твердых тканей зубов. У большей части обследованных, использующих абразивные зубные пасты, отмечались симптомы гиперестезии (57,1%). Проведенное исследование выявило высокую эффективность применения «Глуттореда» и Admira Protect, однако время наступления десенситирующего эффекта и стабильность клинического результата во 2-й группе оказались выше, чем в 1-й ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** гиперестезия зубов, ИИГЗ, NRS, отбеливающие зубные пасты, Глутторед, Admira Protect

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ксения Алексеевна МЯСОЕДОВА ORCID ID 0000-0002-2620-6918

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
kseni4ka1@bk.ru

Сергей Валерьевич КРАЙНОВ ORCID ID 0000-0001-7006-0250

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
krajnosergej@yandex.ru

Александра Никифоровна ПОПОВА ORCID ID 0000-0002-0905-0827

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
kseni4ka1@bk.ru

Ирина Валерьевна ФИРСОВА ORCID ID 0000-0002-1293-5650

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
firsstom@mail.ru

Герман Валерьевич КОРНИЛОВ ORCID ID 0009-0000-6130-1753

студент 5 курса стоматологического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
german\_kornilov@list.ru

Любовь Викторовна КОРОБЕЙНИКОВА ORCID ID 0009-0000-6647-8400

студентка 5 курса стоматологического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
lubanja743@yandex.ru

Евгений Евгеньевич ВАСЕНЕВ ORCID ID 0000-0002-8306-9630

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
veezub@bk.ru

Адрес для переписки: Сергей Валерьевич КРАЙНОВ

400117, Россия, г. Волгоград, ул. 8 Воздушной армии, д. 47, кв. 45  
+7 (903) 3756678

krajnosergej@yandex.ru

### Образец цитирования:

Мясоедова К. А., Крайнов С. В., Попова А. Н., Фирсова И. В., Корнилов Г. В., Коробейникова Л. В., Васенев Е. Е.

К ПРОБЛЕМЕ ГИПЕРЕСТЕЗИИ ЗУБОВ, ВОЗНИКШЕЙ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ АБРАЗИВНЫХ ЗУБНЫХ ПАСТ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 83-88.

© Мясоедова К. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-83-88

Поступила 22.11.2024. Принята к печати 22.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-83-88

## APPROACH TO THE PROBLEM OF DENTAL HYPERESTHESIA CAUSED BY THE USE OF ABRASIVE TOOTHPASTES

Myasoedova K.A., Krajnov S.V., Popova A.N., Firsova I.V., Kornilov G.V., Korobejnikova L.V., Vasenev E.E.

Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

### Annotation

**Subject of study.** One of the causes of dental hyperesthesia is uncontrolled use of whitening toothpastes. The issues of diagnostics (especially in terms of interpretation of the obtained results) and treatment of hypersensitivity of hard tissues of teeth, for which various methods and preparations based on remineralization and sealing are used, do not lose their relevance.

**Objectives.** The purpose of the study was to examine the influence of the whitening toothpastes usage on the occurrence and nature of the course of hyperesthesia of hard tissues of teeth, as well as to evaluate the effectiveness of its treatment.

**Materials and methods.** A questionnaire survey of 162 respondents aged from 19 to 29 years was conducted, as well as further clinical examination and treatment of 72 patients suffering from hyperesthesia of hard tissues of teeth, which occurred against the background of using whitening toothpastes. To assess the intensity of hyperesthesia we used: the index of dental hyperesthesia intensity (IHI) and the NRS scale. These patients were divided into 2 clinical groups depending on the method of hyperesthesia treatment (group 1 – Gluftored; group 2 – Admira Protect). The results of the performed hyperesthesia treatment were evaluated on the 3<sup>rd</sup>, 10<sup>th</sup> days, as well as 3 months after its implementation.

**Results.** By the 3<sup>rd</sup> day of hyperesthesia treatment, Admira Protect demonstrated greater efficacy compared to Gluftored according to the dynamics of IHI and NRS ( $p < 0.05$ ). By the end of the following week, stabilization of the above-mentioned indices and their comparable values in the groups were observed ( $p > 0.05$ ). However, by the 3<sup>rd</sup> month of observation in the 1<sup>st</sup> group there was a statistically significant increase in IHI and NRS ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions.** The use of whitening toothpastes without a dentist's prescription has a high prevalence among young adults (77.7%), which may lead to hyperesthesia of hard dental tissues. Most of the examined individuals using abrasive toothpastes had symptoms of hyperesthesia (57.1%). The study revealed high efficacy of Gluftored and Admira Protect, however, the time of desensitizing effect and stability of clinical result in the 2<sup>nd</sup> group was higher than in the 1<sup>st</sup> group ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** dental hyperesthesia, the index of dental hyperesthesia intensity (IHI), NRS, whitening toothpastes, Gluftored, Admira Protect

The authors declare no conflict of interest.

Ksenia A. MYASOEDOVA ORCID ID 0000-0002-2620-6918

Teaching Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
kseni4ka91@bk.ru

Sergej V. KRAJNOV ORCID ID 0000-0001-7006-0250

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
krajnosegej@yandex.ru

Alexandra N. POPOVA ORCID ID 0000-0002-0905-0827

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
kseni4ka91@bk.ru

Irina V. FIRSOVA ORCID ID 0000-0002-1293-5650

Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
firsstom@mail.ru

German V. KORNILOV ORCID ID 0009-0000-6130-1753

5<sup>th</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
german\_kornilov@list.ru

Lyubov V. KOROBEJNIKOVA ORCID ID 0009-0000-6647-8400

5<sup>th</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
lubanja743@yandex.ru

Evgenny E. VASENEV ORCID ID 0000-0002-8306-9630

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
veezub@bk.ru

Correspondence address: Sergej V. KRAJNOV

400117, Russian Federation, Volgograd, The Eighth Air Force str, 47-45  
+7 (903) 3756678  
krajnosegej@yandex.ru

For citation:

Myasoedova K.A., Krajnov S.V., Popova A.N., Firsova I.V., Kornilov G.V., Korobejnikova L.V., Vasenev E.E.

APPROACH TO THE PROBLEM OF DENTAL HYPERESTHESIA CAUSED BY THE USE OF ABRASIVE TOOTHPASTES. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 83-88. (In Russ.)

© Myasoedova K.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-83-88

Received 22.11.2024. Accepted 22.12.2024

## Введение

Одной из актуальных проблем современной стоматологии, наряду с кариесом, является повышенная чувствительность твердых тканей зубов — гиперестезия, распространенность которой неуклонно растет, особенно в последние десятилетия. Одной из причин возникновения данного патологического состояния нередко является бесконтрольное и необоснованное применение отбеливающих зубных паст [1].

В настоящее время наблюдается мода на белоснежную улыбку, особенно в молодежной среде, что воспринимается обществом как признак статусности и благополучия [2]. Именно поэтому пациенты все чаще используют (не всегда оправданно и правильно) отбеливающие зубные пасты, причем без консультации врача-стоматолога и учета показаний и противопоказаний к их применению, а также возможных побочных эффектов [3]. Это может привести к возникновению повышенной чувствительности твердых тканей зубов. Иными словами, высокая популярность отбеливающих зубных паст ассоциирована как с малой информированностью общества о механизмах их работы, так и с рядом социально-психологических детерминант (что особенно актуально среди молодежи): желанием получить быстрый результат минимальными усилиями (и, отчасти, с небольшими финансовыми затратами) [1, 4].

Не теряют своей актуальности и вопросы диагностики (особенно в части интерпретации полученных результатов) и лечения повышенной чувствительности зубов [5].

Так, диагностика гиперестезии твердых тканей зубов не лишена субъективизма, поскольку опирается в основном на ощущения пациента, которые могут иметь индивидуальную окраску и зависеть от многих ситуативных факторов (приема препаратов, особенностей психологического статуса, болевого порога и т. д.) [6]. В стоматологической практике используются различные диагностические методики, позволяющие оценить интенсивность гиперестезии зубов по предлагаемым критериям (ИИГЗ — индекс интенсивности гиперестезии зубов (Федоров Ю. А., Шторина Г. Б., 1988)), а также визуализировать варианты интенсивности болевых ощущений (шкала NRS). Представляется, что целесообразно комбинировать несколько способов, которые не только позволяют врачу более точно выявлять и оценивать симптомокомплекс повышенной чувствительности твердых тканей зубов, но также способствуют лучшей мотивации пациентов (за счет своей наглядности и простоты) [7, 8].

При лечении гиперестезии твердых тканей зубов используются различные препараты и методы, основу которых составляют реминерализация и герметизация. Наиболее простым способом «ремтерапии» является аппликация растворов и лаков, содержащих минеральные компоненты. При этом особого внимания заслуживают способы глубокого фторирования тканей зуба, позволяющие повысить эффективность реминерализующего эффекта за счет пролонгированного дей-

ствия и более глубокого проникновения ионов фтора и кальция [5, 9].

Еще одним способом лечения повышенной чувствительности зубов является применение светоотверждаемых, выделяющих фторид препараторов на основе органически модифицированной керамики, способствующих не только устраниению гиперестезии, но и дополнительной защите твердых тканей зубов от внешних воздействий и абразии, что особенно важно при использовании отбеливающих зубных паст [10, 11].

## Цель

Изучить влияние использования отбеливающих зубных паст на возникновение и характер течения гиперестезии твердых тканей зубов, а также оценить эффективность ее лечения.

## Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели на базе кафедры терапевтической стоматологии ВолгГМУ было проведено анкетирование 162 респондентов в возрасте от 19 до 29 лет (молодой возраст, согласно Классификации возраста (ВОЗ, 1963 г.)), а также дальнейшее клиническое обследование и лечение 72 пациентов с гиперестезией твердых тканей зубов (К03.8 «Другие уточненные болезни твердых тканей зубов»), использующих отбеливающие зубные пасты с сопоставимыми значениями индекса абразивности (RDA 120–140).

Анкетирование включало вопросы об опыте использования отбеливающих зубных паст, характере побочных эффектов, в том числе гиперестезии (табл. 1).

Для оценки интенсивности повышенной чувствительности зубов, а также эффективности проводимых лечебных мероприятий применялись индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ, Федоров Ю.А., Шторина Г.Б., 1988) и цифровая рейтинговая шкала (Numerical Rating Scale) болевой чувствительности NRS (Бенджамин Дж. Уокер, Чарльз Б. Берде, 2019 г.).

Индекс ИИГЗ рассчитывался по формуле:

$$\text{ИИГЗ} = \frac{\text{сумма значений индекса у каждого зуба}}{\text{число зубов с повышенной чувствительностью}}$$

Интерпретация показателей осуществлялась в баллах: 0 — нет реакции на любые виды раздражителей; 1 — имеется чувствительность к термическим раздражителям; 2 — имеется чувствительность к термическим и химическим раздражителям; 3 — имеется чувствительность к термическим, химическим и тактильным раздражителям.

Критерии оценки полученных результатов: 1,0–1,5 балла — гиперестезия I степени; 1,6–2,2 балла — гиперестезия II степени; 2,3–3,0 балла — гиперестезия III степени.

При использовании цифровой рейтинговой шкалы NRS пациент самостоятельно определял интенсивность своей болевой реакции, выбирая и указывая

на ней наиболее точное описание неприятных ощущений. В названной шкале имело место ранжирование чувствительности от 0 до 10 (0 — «нет боли»; 2 — «слабая боль»; 4 — «боль немного сильнее»; 6 — «боль еще сильнее»; 8 — «сильная боль»; 10 — «самая сильная боль»). При этом интерпретация полученных данных была следующая: 1–3 балла — легкая болевая реакция/незначительный дискомфорт; 4–6 — умеренные болевые ощущения; 7 и более — сильные болевые ощущения.

Далее пациенты с диагностированной гиперестезией зубов (72 человека, средний возраст  $23,6 \pm 0,87$  лет) были распределены на 2 клинические группы. В 1-ю группу (38 человек) вошли пациенты, которым проводилось глубокое фторирование препаратом «Глуфтотред» (ВладМиВа, РФ): однократно, после чистки зубов, путем последовательного нанесения жидкости (раствор, содержащий ионы фтора и меди) и супензии (мелкодисперсный раствор гидроокиси кальция). Во 2-й группе (34 человека) применялся Admira Protect (Voco) — светоотверждаемый, выделяющий фтор однокомпонентный препарат на основе Ормокер: после очищения поверхности зубов материал наносился двумя слоями (за одно посещение): время аппликации —

20 секунд, время фотополимеризации — 10 секунд. В качестве поддерживающей терапии всем пациентам было назначено домашнее применение пасты R.O.C.S. Sensitive и коррекция питания.

Результаты проведенного лечения гиперестезии оценивались на 3, 10-й день, а также через 3 месяца после начала лечения.

Достоверность различий, наблюдавшихся между значениями клинических показателей гиперестезии твердых тканей зубов (ИИГЗ и NRS) между группами ( $p$ ), оценивали по критерию Стьюдента ( $t$ ); различия признавались достоверными при  $p < 0,05$ ;  $t \geq 2$ .

Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами проведения биомедицинских исследований (сформулированными в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации), при получении информированного согласия пациентов.

### Результаты исследования и их обсуждение

Из 162 человек, принявших участие в анкетировании, 126 респондентов (77,8 %) использовали отбеливающие зубные пасты. Остальные 36 (22,2%) человек, которые на данный вопрос ответили отрицательно, были исключены из дальнейших этапов исследования.

Таблица 1

Анкета «Опыт использования отбеливающих зубных паст»  
Table 1. Questionnaire “Experience of using whitening toothpastes”

Уважаемые пациенты, просим Вас принять участие в анонимном анкетировании и ответить на приведенные ниже вопросы. Нам интересно Ваше мнение для проведения исследования о влиянии отбеливающих зубных паст на возникновение повышенной чувствительности зубов!	
Пользуетесь/пользовались ли Вы отбеливающими зубными пастами?	<input type="checkbox"/> да
	<input type="checkbox"/> нет
Решение об использовании отбеливающей зубной пасты было Вашим или Вашего врача-стоматолога?	<input type="checkbox"/> моё
	<input type="checkbox"/> назначил врач-стоматолог
Как долго Вы используете отбеливающую зубную пасту?	<input type="checkbox"/> в течение месяца
	<input type="checkbox"/> 3–4 месяца
	<input type="checkbox"/> 6 месяцев
	<input type="checkbox"/> постоянно, другие пасты не использовал
	<input type="checkbox"/> один раз в день
Сколько раз в день Вы используете отбеливающую зубную пасту?	<input type="checkbox"/> 2 раза: утром и вечером
	<input type="checkbox"/> после каждого приема пищи
	<input type="checkbox"/> один раз в день
Испытываете ли Вы повышенную чувствительность зубов в связи с применением отбеливающей зубной пасты?	<input type="checkbox"/> да
	<input type="checkbox"/> нет
Как скоро после начала применения отбеливающей зубной пасты Вы стали отмечать повышенную чувствительность зубов?	<input type="checkbox"/> после первого применения
	<input type="checkbox"/> спустя 2 недели
	<input type="checkbox"/> спустя месяц
	<input type="checkbox"/> через 3 месяца и более
	<input type="checkbox"/> на горячее
На какой раздражитель/раздражители у Вас проявляется повышенная чувствительность зубов? (можно указать несколько вариантов)	<input type="checkbox"/> на холодное
	<input type="checkbox"/> на кислое, соленое, сладкое
	<input type="checkbox"/> при дотрагивании до причинного/-ых зуба/-ов
	<input type="checkbox"/> на горячее
Благодарим Вас за участие в анонимном анкетировании!	

Из 126 опрошенных лиц 112 (88,9%) ответили, что самостоятельно приняли решение об использовании отбеливающей зубной пасты (рис. 1).

На вопрос о продолжительности опыта использования отбеливающей зубной пасты ответы респондентов были следующие: 54 (42,9%) опрошенных использовали отбеливающую зубную пасту 1 месяц, 32 (25,4%) — постоянно, 24 (19%) — в течение 3–4 месяцев, и 16 (12,7%) — в течение полугода.

Вопрос № 4 отражал кратность применения пациентами отбеливающей зубной пасты в течение суток. Так, 84 (66,7%) опрошенных использовали ее 2 раза в день, 42 (33,3%) — один раз в день.

По данным анкетирования, не отмечали гиперестезию 54 (42,9%) человека, в то время как 72 (57,1%) респондента испытывали повышенную чувствительность твердых тканей зубов и продолжили свое участие в клинической части исследования (рис. 2).

Вопрос № 6 позволил оценить продолжительность симптомокомплекса гиперестезии твердых тканей зубов. Практически в равных процентных долях пациенты отмечали возникновение повышенной чувствительности: после первого применения — 28 респондентов (22,2%); спустя 2 недели — 34 (27%); спустя месяц — 31 (24,6%), и спустя более трех месяцев — 33 человека (26,2%).

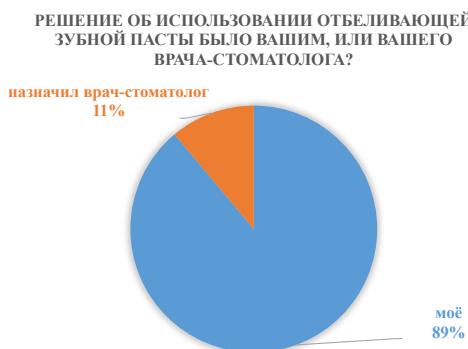


Рис. 1. Распределение ответов респондентов на вопрос № 2 анкеты

Fig. 1. Distribution of respondents' answers to question № 2 of the Questionnaire

Вопрос № 7 был посвящен характеру симптомов гиперестезии зубов. Из 72 опрошенных с гиперестезией в большинстве случаев отмечалась реакция на холодовые раздражители — 69,4% ответов, на горячие — 31,9%, на тактильные раздражители — 12,5%; на химические (кислое, соленое, сладкое) — 11,1%.

Далее 72 пациентам, у которых была выявлена повышенная чувствительность твердых тканей зубов, было проведено местное лечение препаратами: «Глутфоред» (1-я группа) и Admira Protect (2-я группа).

На момент первичного обследования у представителей обеих клинических групп отмечались сопоставимые значения уровня болевой чувствительности:  $4,02 \pm 0,67$  — в 1-й группе и  $4,11 \pm 0,72$  — во 2-й ( $p > 0,05$ ), что соответствовало критерию «умеренный болевой синдром» по шкале NRS, и интенсивности гиперестезии твердых тканей зубов (ИИГЗ):  $1,64 \pm 0,13$  — в 1-й группе и  $1,69 \pm 0,14$  — во 2-й ( $p > 0,05$ ), что характеризовалось как II степень гиперестезии (табл. 2).

На 3-й день после проведенной терапии отмечалось существенное снижение показателей NRS и ИИГЗ — до значений, имеющих статистически значимые отличия от данных, полученных на момент первич-

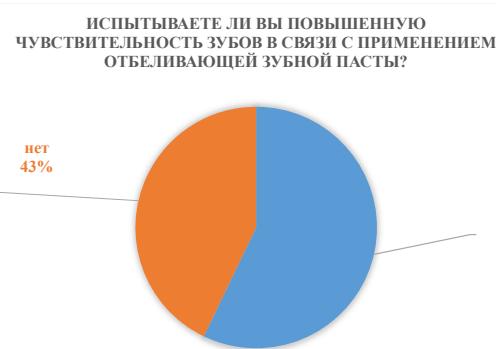


Рис. 2. Распределение ответов респондентов на вопрос № 5 анкеты

Fig. 2. Distribution of respondents' answers to question № 5 of the Questionnaire

Таблица 2

Динамика клинических показателей гиперестезии зубов у обследованных лиц ( $M \pm m$ )  
Table 2. Dynamics of clinical indicators of dental hyperesthesia in the examined patients

Группа	Показатели	Сроки наблюдения			
		до	3-й день	10-й день	3 месяца
1 группа (n = 38), «Глутфоред»	ИИГЗ	$1,64 \pm 0,13$	$0,75 \pm 0,11$ *	$0,2 \pm 0,1$ *	$0,92 \pm 0,11$ *
	NRS	$4,02 \pm 0,67$	$1,43 \pm 0,63$ *	$0,46 \pm 0,12$ *	$1,72 \pm 0,75$ *
2 группа (n = 34), Admira Protect	ИИГЗ	$1,69 \pm 0,14$	$0,22 \pm 0,1$ **(1)	$0,18 \pm 0,09$ *	$0,2 \pm 0,1$ **(1)
	NRS	$4,11 \pm 0,72$	$0,43 \pm 0,13$ **(1)	$0,39 \pm 0,1$ *	$0,4 \pm 0,1$ **(1)

\* — достоверность различий со значениями до лечения ( $p < 0,05$ );

\*\* — достоверность различий между группами (в скобках указан номер группы) ( $p < 0,05$ )

ногого осмотра ( $p < 0,05$ ). ИИГЗ в 1-й группе составил  $0,75 \pm 0,11$ , во 2-й —  $0,22 \pm 0,1$  (что можно охарактеризовать как отсутствие гиперестезии в обеих группах). Однако уровень названных показателей во 2-й группе был достоверно ниже, чем в 1-й ( $p < 0,05$ ), что можно объяснить различными механизмами десенситизирующего эффекта «Глуфтореда» и Admira Protect. Так, при использовании Admira Protect, помимо выделения фторидов, происходит запечатывание чувствительных зон, что приводит к более быстрому результату — в сравнении с глубоким фторированием, при котором требуется определенное время для аккумулирования реминерализующего потенциала.

К 10-му дню наблюдалось сохранение описанной выше тенденции. Однако в 1-й группе отмечалось существенное снижение обоих показателей, в то время как во 2-й группе была выявлена стабилизация ИИГЗ и NRS, при этом статистически достоверные различия между группами в этот период не фиксировались ( $p > 0,05$ ). Уровень ИИГЗ и NRS в обеих группах свидетельствовал об отсутствии ощутимого дискомфорта.

К 3-му месяцу после первичного обследования в 1-й группе был выявлен кратный рост значений ИИГЗ ( $0,92 \pm 0,11$ ) и NRS ( $1,72 \pm 0,75$ ) по сравнению с 10-м днем наблюдений, однако достоверные различия с данными, полученными до лечения, сохранялись ( $p < 0,05$ ). Во 2-й группе существенной динамики названных показателей не отмечалось. Однако указанные значения в группе с Admira Protect в эти сроки были статистически достоверно ниже, чем в группе с «Глуфторедом» ( $p < 0,05$ ).

Стоит отметить, что из 72 пациентов 14 (19,4%) человек (8 — в 1-й группе и 6 — во 2-й) по истечении определенного срока после проведенного лечения и устранения симптомокомплекса гиперестезии твердых тканей зубов самостоятельно возобновили использование абразивных зубных паст.

## Литература/References

- Пихур О.Л., Тишков Д.С., Иорданишвили А.К. Гиперестезия твердых тканей зуба: современный взгляд на этиопатогенез, профилактику и лечение. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(4):330-336. [Pikhur O.L., Tishkov D.S., Iordanishvili A.K. Hyperesthesia of hard tooth tissues: modern view of etiopathogenesis, prevention and treatment. Pediatric dentistry and dental profilaxis. 2020;20(4):330-336. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-4-330-336>
- Алешина Н.Ф., Попова А.Н., Питерская Н.В., Крайнов С.В., Чаплиева Е.М. Эффективность использования виниров при реставрации передней группы зубов. Фундаментальные исследования. 2014;(7, ч. 5):890-893. [Aleshina N.F., Popova A.N., Piterskaya N.V., Kraynov S.V., Chaplieva E.M.. Effectiveness of using veneers in restoration the front group of teeth. Fundamental research. 2014;(7 Pt 5):890-893. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_23386560\\_91666543.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_23386560_91666543.pdf)
- Любомирский Г.Б., Серкин Р.Е. Анализ клинической эффективности отбеливающих зубных паст на основе контролируемой абразивности. Институт стоматологии. 2022;(1):44-46. [Lyubomirskiy G.B., Serkin R.E. Analysis of clinical efficiency of whitening toothpastes based on controlled abrasivity. The Dental Institute. 2022;(1):44-46. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48213672\\_33325021.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48213672_33325021.pdf)
- Керимли Н.К., Оруджев А.В., Дамирчиева М.В. Современные методы профилактики и лечения гиперестезии зубов. International Independent Scientific Journal. 2021;(28):28-30. [Kerimli N.K., Orujov A.V., Damirchiyeva M.V. Modern methods of prevention and treatment of dental hypersensitivity. International Independent Scientific Journal. 2021;(28):28-30. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_46175182\\_26145455.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46175182_26145455.pdf)
- Clark D., Levin L. Non-surgical management of tooth hypersensitivity. International Dental Journal. 2016;66(5):249-256. <https://doi.org/10.1111/idj.12247>
- Ахмедбейли П.А., Ахмедбейли Р.М., Мамедов Ф.Ю., Ахмедбейли Д.Р. Повышение эффективности лечения гиперестезии зубов. Клиническая стоматология. 2019;(2):30-33. [Ahmedbeyli P.A., Ahmedbeyli R.M., Mammadov F.Y., Ahmedbeyli C.R. Efficiency increase of hyperesthesia treatment. Clinical Dentistry. 2019;(2):30-33. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2019\\_2\\_30](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2019_2_30)
- Куттубаева К.Б., Абасканова П.Д., Бектюрова Б.Б. Сравнительный анализ современных методов лечения гиперестезии после отбеливания зубов. Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. 2022;(2):120-126. [Kuttubaeva K.B., Abaskanova P.D., Bektyrova B.B.. Comparative analysis of modern methods of treatment of hyperesthesia after teeth whitening. Vestnik KSMA na. I.K. Akhunbaev. 2022;2:120-126. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.54890/1694-6405\\_2022\\_2\\_120](https://doi.org/10.54890/1694-6405_2022_2_120)
- Mehta D., Gowda V.S., Santosh A., Finger W.J., Sasaki K. Randomized controlled clinical trial on the efficacy of dentin desensitizing agents. Acta odontologica Scandinavica. 2014;72(8):936-941. <https://doi.org/10.3109/00016357.2014.923112>
- Осипова В.А., Бурдина П.А. Сравнительный анализ эффективности использования стоматологических препаратов для снижения гиперестезии зубов. Ученые записки Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени академика И. П. Павлова. 2020;27(2):57-62. [Osipova V.A., Burdina P.A. Comparative analysis of the effectiveness of the use of dental drugs to reduce tooth hyperesthesia. The Scientific Notes of Pavlov University. 2020;27(2):57-62. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24884/1607-4181-2020-27-2-57-62>
- Иорданишвили А.К. Эффективность устранения гиперестезии зубов и комплаенс - две стороны одной медали. Пародонтология. 2021;26(2):159-162. [Iordanishvili A.K. The effective treatment of tooth sensitivity and adherence: two sides of the same coin. Parodontologiya. 2021;26(2):159-162. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-2-159-162>
- Naveena P., Nagarathana C., Sakunthala B. Remineralizing Agent -Then and Now -An Update. Dentistry. 2014;4(9):1000256. <https://doi.org/10.4172/2161-1122.1000256>

Причем в 1-й группе («Глуфторед») у 6 (75%) из 8 диагностировались высокие значения ИИГЗ и NRS (сопоставимые со значениями, выявленными при первичном осмотре), что и стало причиной роста средних значений названных критериев в 1-й группе. В то же время, во 2-й группе из 6 человек, возобновивших чистку зубов абразивными пастами, ни у одного из них не была диагностирована гиперестезия, что может свидетельствовать о большей эффективности и стабильности клинического результата препарата Admira Protect, механизм действия которого основан на герметизации чувствительных зон.

## Заключение

Необоснованное применение отбеливающих зубных паст имеет высокую распространенность среди лиц молодого возраста (77,7%), что может приводить к возникновению гиперестезии твердых тканей зубов. У большей части обследованных лиц, использующих абразивные зубные пасты, отмечались симптомы гиперестезии (57,1%).

Проведенное исследование выявило высокую эффективность применения «Глуфтореда» и Admira Protect, однако время наступления десенситизирующего эффекта и стабильность клинического результата во 2-й группе оказались выше, чем в 1-й ( $p < 0,05$ ).

При этом необходимо отметить важность социально-психологических аспектов, свойственных группе лиц молодого возраста. Около 20% обследованных лиц, несмотря на данные врачом-стоматологом рекомендации, возобновили « злоупотребление» абразивными зубными пастами после устранения симптомов повышенной чувствительности, что свидетельствовало о недостаточном уровне их комплаентности и необходимости дополнительных мер по повышению мотивации и оптимизации индивидуальной гигиены полости рта.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-89-96

УДК 616.314.18-002+615.849.19

## ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПУЛЬПЫ ЗУБА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПОВ ПРЕВЕНТИВНОЙ ЭНДОДОНТИИ

Мясоедова К. А.<sup>1</sup>, Фирсова И. В.<sup>1</sup>, Крайнов С. В.<sup>1</sup>, Попова А. Н.<sup>1</sup>, Яковлев А. Т.<sup>2</sup>, Александрова И. Ф.<sup>1</sup>, Триголос Н. Н.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия

<sup>2</sup> Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт, г. Волгоград, Россия

### Аннотация

**Предмет.** При лечении обратимых форм пульпита большое значение имеют принципы превентивной эндодонтии, направленные на сохранение витальности пульпы. Необходимо оценивать ее регенераторный потенциал, верификатором которого является динамика трансформирующего фактора роста (ТФР-β1) в десневой жидкости (ДЖ).

**Цель исследования** — оптимизация оценки регенераторного потенциала пульпы зуба при лечении обратимых форм пульпита путем анализа динамики ТФР-β1 в ДЖ.

**Материалы и методы.** Проведено обследование и лечение 191 пациента в возрасте 19–29 лет с обратимыми формами пульпита (К04.00 — «Гиперемия пульпы» и К04.03 — «Хронический пульпит»), которые были распределены на 2 клинические группы: 1-я — с гиперемией пульпы, 2-я — с обратимой формой хронического фиброзного пульпита. Каждая группа была разделена на подгруппы (а, б, с) в зависимости от метода лечения: в подгруппах 1а и 2а применялся материал на основе гидроокиси кальция; в 1б и 2б — накладывался препарат на основе силиката кальция; в подгруппах 1с и 2с последний сочетался с лазеротерапией. Группа контроля включала 34 обследованного с интактной пульпой. Для оценки регенераторного потенциала пульпы зуба определяли уровень ТФР-β1 в ДЖ (при первичном обследовании, через 7, 14, 21 и 30 дней после начала лечения обратимых форм пульпита).

**Результаты.** Сочетание препарата на основе силиката кальция и лазеротерапии продемонстрировало наибольшую клиническую эффективность по сравнению с материалом на основе гидроокиси кальция. Гармонизация процессов активации ТФР-β1 в подгруппах 1с и 2с наступала в более ранние сроки (к 7-му дню) ( $p < 0,05$ ). При этом у двух пациентов (6,5%) подгруппы 2а было диагностировано обострение хронического фиброзного пульпита.

**Заключение.** Оценка концентрации ТФР-β1 и ее динамики в ДЖ позволяет анализировать reparативные возможности и процессы, протекающие в пульпе зуба при патологических состояниях и при проведении различных методов консервативного лечения с целью выбора эффективной терапии.

**Ключевые слова:** обратимые формы пульпита, превентивная эндодонтия, трансформирующий фактор роста (ТФР-β1), десневая жидкость, прямое и непрямое покрытие пульпы, лазеротерапия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ксения Алексеевна МЯСОЕДОВА ORCID ID 0000-0002-2620-6918

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
kseni4ka91@bk.ru

Ирина Валерьевна ФИРСОВА ORCID ID 0000-0002-1293-5650

д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
firsstom@mail.ru

Сергей Валерьевич КРАЙНОВ ORCID ID 0000-0001-7006-0250

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
krajnosergej@yandex.ru

Александра Никифоровна ПОПОВА ORCID ID 0000-0002-0905-0827

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
kseni4ka91@bk.ru

Анатолий Трофимович ЯКОВЛЕВ ORCID ID 0000-0002-8450-6265

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, Волгоградский научно-исследовательский противочумный институт, г. Волгоград, Россия  
yakov1609@yandex.ru

Ирина Федоровна АЛЕХАНОВА ORCID ID 0000-0002-0878-8117

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
aifzub@bk.ru

Наталья Николаевна ТРИГОЛОС ORCID ID 0000-0002-2301-1082

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
ntrigolos@mail.ru

Адрес для переписки: Сергей Валерьевич КРАЙНОВ

400117, Россия, г. Волгоград, ул. 8 Воздушной армии, д. 47, кв. 45

+7 (903) 3756678

krajnosergej@yandex.ru

### Образец цитирования:

Мясоедова К. А., Фирсова И. В., Крайнов С. В., Попова А. Н., Яковлев А. Т., Александрова И. Ф., Триголос Н. Н.

ОЦЕНКА РЕГЕНЕРАТОРНОГО ПОТЕНЦИАЛА ПУЛЬПЫ ЗУБА КАК ВАЖНЕЙШИЙ ЭЛЕМЕНТ РЕАЛИЗАЦИИ

ПРИНЦИПОВ ПРЕВЕНТИВНОЙ ЭНДОДОНТИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 89-96.

© Мясоедова К. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-89-96

Поступила 28.11.2024. Принята к печати 29.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-89-96

## ASSESSMENT OF DENTAL PULP REGENERATIVE POTENTIAL AS THE MOST IMPORTANT ELEMENT OF PREVENTIVE ENDODONTICS PRINCIPLES REALIZATION

Myasoedova K.A.<sup>1</sup>, Firsova I.V.<sup>1</sup>, Krajnov S.V.<sup>1</sup>, Popova A.N.<sup>1</sup>, Yakovlev A.T.<sup>2</sup>, Alekhanova I.F.<sup>1</sup>, Trigolos N.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia

<sup>2</sup> Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russia

### Annotation

**Subject of study.** In the treatment of reversible forms of pulpitis, the principles of preventive endodontics aimed at preserving the vitality of the pulp are of great importance. For the realization of these principles, it is necessary to evaluate its regenerative potential, the verifier of which is the dynamics of transforming growth factor (TGF- $\beta$ 1) in gingival fluid (GF).

**Objectives.** The purpose of the study was to optimize the assessment of tooth pulp regenerative potential in the treatment of reversible forms of pulpitis by analyzing the dynamics of TGF- $\beta$ 1 in GF.

**Materials and methods.** 191 patients aged 19–29 years with reversible forms of pulpitis (K04.00 – “Pulp hyperemia” and K04.03 – “Chronic pulpitis”) were examined and treated, and were divided into 2 clinical groups: 1<sup>st</sup> – with pulp hyperemia and 2<sup>nd</sup> – with reversible form of chronic fibrous pulpitis. Each group was divided into subgroups (a, b, c), depending on the method of treatment: in subgroups 1a and 2a, a material based on calcium hydroxide was applied; in 1b and 2b, a preparation based on calcium silicate was applied; in subgroups 1c and 2c there combined the latter with laser therapy. The control group included 34 patients with intact pulp. To assess the regenerative potential of the dental pulp, the level of TGF- $\beta$ 1 in the GF was determined (at the initial examination, 7, 14, 21, and 30 days after the start of treatment of reversible pulpitis).

**Results.** According to the data of the study, the combination of calcium silicate-based preparation and laser therapy demonstrated the highest clinical efficacy in comparison with calcium hydroxide-based material, harmonization of TGF- $\beta$ 1 activation processes in subgroups 1c and 2c came earlier (by the 7<sup>th</sup> day) ( $p < 0,05$ ). At the same time, 2 patients (6.5%) of subgroup 2a were diagnosed with exacerbation of chronic fibrous pulpitis.

**Conclusions.** Assessment of TGF- $\beta$ 1 concentration and its dynamics in GF allows to analyze reparative capabilities and processes occurring in the tooth pulp in pathological conditions and during various methods of conservative treatment to choose the most effective therapy.

**Keywords:** reversible forms of pulpitis, preventive endodontics, Transforming growth factor (TGF- $\beta$ 1), gingival fluid, pulp capping (indirect and direct), laser treatment

The authors declare no conflict of interest.

Ksenia A. MYASOEDOVA ORCID ID 0000-0002-2620-6918

Teaching Assistant, Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
kseni4ka91@bk.ru

Irina V. FIRSOVA ORCID ID 0000-0002-1293-5650

Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
firsstom@mail.ru

Sergej V. KRAJNOV ORCID ID 0000-0001-7006-0250

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
krajnosergej@yandex.ru

Alexandra N. POPOVA ORCID ID 0000-0002-0905-0827

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
kseni4ka91@bk.ru

Anatoliy T. YAKOVLEV ORCID ID 0000-0002-8450-6265

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, Volgograd Research Anti-Plague Institute, Volgograd, Russia  
yakov1609@yandex.ru

Irina F. ALEKHANOVA ORCID ID 0000-0002-0878-8117

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
aifzub@bk.ru

Natalia N. TRIGOLOS ORCID ID 0000-0002-2301-1082

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
ntrigolos@mail.ru

**Correspondence address:** Sergej V. KRAJNOV

400117, Russian Federation, Volgograd, The Eighths Air Force str., 47-45  
+7(903)375-66-78  
krajnosergej@yandex.ru

### For citation:

Myasoedova K.A., Firsova I.V., Krajnov S.V., Popova A.N., Yakovlev A.T., Alekhanova I.F., Trigolos N.N.

ASSESSMENT OF DENTAL PULP REGENERATIVE POTENTIAL AS THE MOST IMPORTANT ELEMENT OF PREVENTIVE ENDODONTICS PRINCIPLES REALIZATION. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 89-96. (In Russ.)

© Myasoedova K.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-89-96

Received 28.11.2024. Accepted 29.12.2024

## Введение

Кариозный процесс, протекающий в пределах глубоких слоев дентина и позиционирующийся в отечественной литературе как «глубокий кариес» (а с точки зрения патоморфологических детерминант — как «гиперемия пульпы» (K04.00)), обладает достаточным раздражающим потенциалом, способным вызывать целый каскад ответных реакций в сосудисто-нервном пучке. Основная цель данных реакций заключается в элиминации патогенных факторов, а также в инициации репаративных процессов. Причем основными эффекторами последних являются факторы иммунологической реактивности (прежде всего, местные) [1, 2].

При этом отмечаются определенные изменения показателей пульпарного кровотока, специфические реакции одонтобластов на раздражение пульпы зуба, а также некоторые нейровоспалительные реакции (отсюда незначительное снижение показателей электровозбудимости пульпы, по данным ЭОД) [3, 4].

Однако совокупность названных процессов, протекающих в сосудисто-нервном пучке, может быть выявлена лишь при непосредственном гистологическом исследовании ткани, что требует извлечения пульпы и, как следствие, исключает возможность ее прижизненного изучения, а следовательно — сохранения витальности [1, 5].

Аналогичная проблема наблюдается и в ситуации обратимых форм хронического фиброзного пульпита, когда врач-стоматолог принимает решение о целесообразности проведения биологического метода лечения (при соблюдении соответствующих условий: возраст пациента, отсутствие факторов ко- и полиморбидности и др.) [6].

Следовательно, всестороннее исследование пульпы необходимо не столько для постановки (или подтверждения) патоморфологического диагноза, сколько для определения уровня вовлечения сосудисто-нервного пучка в патологический процесс, степени обратимости воспалительных явлений, а значит, оценки регенераторного потенциала пульпы, что имеет первостепенное значение при выборе терапии [7, 8].

Вопрос возможности сохранения жизнеспособности пульпы зуба, а также объективизации оценки данного параметра является одним из наиболее актуальных и сложных в современной клинической стоматологии. Именно поэтому все большее значение приобретают принципы превентивной эндодонтии, то есть подхода, направленного на сохранение (полное или частичное) сосудисто-нервного пучка в условиях обратимых форм его воспаления [1, 9, 10].

В арсенале врача-стоматолога имеется достаточно диагностических средств и критериев для анализа степени вовлечения пульпы в патологический процесс (т. е. степени его обратимости). Это жалобы пациента, данные анамнеза, осмотр, термодиагностика; показатели ЭОД, рентгенография и т. д.

В то же время, оценка регенераторного потенциала не может быть основана исключительно на клинических методах обследования. К тому же, ее задача скорее прогностическая, нежели диагностическая [5].

Представляется, что реализация данной задачи возможна посредством клинической лабораторной диагностики, что, в некотором роде, является вызовом для практической стоматологии, поскольку требует соответствующего материально-технического обеспечения [11].

Тем очевиднее необходимость использования таких диагностических показателей, которые являются наиболее валидными, информативными, легко интерпретируемыми: забор материала — неинвазивный, а оценка не сопряжена с существенными логистическими и технологическими сложностями [5, 11].

Одним из таких критериев является ТФР-β1 (трансформирующий фактор роста). ТФР-β1 — противовоспалительный цитокин, обладающий способностью активировать одонтобласти и, как следствие, влиять на процессы регенерации дентина. Данный фактор стимулирует рост мезенхимальных клеток, принимает участие в формировании интерцеллюлярного матрикса, миграции репаративных клеток в зону альтерации. ТФР-β1 инициирует пролиферацию клеток пульпы, их дифференцировку в одонтобласти. При этом снижение уровня указанного фактора свидетельствует о высоком риске некротических изменений в ткани и отсутствии необходимого регенераторного потенциала [4, 12].

ТФР-β1 образуется, главным образом, в моноцитах и макрофагах, причем в форме препропептида. Цитокин присутствует в названных клетках постоянно, однако его секреция происходит только при активации последних, т. е. является индуцибелльной. Этот факт, безусловно, необходимо учитывать при интерпретации динамики уровня ТФР-β1 при различных формах и стадиях патологического состояния ткани (в т. ч. пульпы) [8, 12].

К примеру, установлен иммуносупрессорный эффект ТФР-β1, выражаящийся, в том числе, в блокировании синтеза ряда цитокинов. Это крайне важно при клинико-лабораторном исследовании сосудисто-нервного пучка и позволяет более детально взглянуть на репаративные процессы в пульпе [4, 12].

Так, при развитии провоспалительного состояния, ввиду высокой антигенной нагрузки и иных альтерирующих факторов, наблюдается рост провоспалительных цитокинов (ИЛ-1β, ФНО-α и др.), а также иных местных иммунологических факторов (нередко обладающих цитотоксическим действием (некоторые иммуноглобулины)), что, в свою очередь, подавляет регенераторный потенциал сосудисто-нервного пучка. Именно поэтому баланс «поломов» и «восстановлений» при обратимом воспалении пульпы и отсутствии своевременной терапии смещается в сторону перехода патологического процесса через некую точку «невозврата». Клинически это проявляется острым пульпитом, необратимой формой хронического пульпита, а в дальнейшем — некрозом пульпы [1, 4, 12].

Однако справедливо и обратное. Своевременно проведенное лечение, обладающее антибактериальным,

противовоспалительным и одонтотропным эффектами, устраниет антигенную нагрузку, снижает альтерирующий потенциал. Результатом такого рода «санации» ткани является рост ее reparативных возможностей. Происходит увеличение секреции ТФР- $\beta$ 1, который, в свою очередь, подавляет выработку провоспалительных цитокинов (иммуносупрессорный эффект) и тем самым дополнительно стимулирует восстановление ткани по принципу обратной связи (который характерен для большинства цитокинов, в т. ч. противовоспалительных) [5, 10, 12].

Таким образом, эффективность reparативного процесса в ткани зависит от выраженности провоспалительного состояния в ней. При этом устранение факторов альтерации (в процессе лечения) способствует ускорению регенерации.

Однако, будучи цитокином, ТФР- $\beta$ 1 обладает свойством плейотропности, т. е. способностью оказывать различные биологические эффекты на различные клетки-мишени. В частности, установлено, что продолжительный рост данного фактора способствует фиброзному перерождению ткани, нередко сопровождающемуся потерей ее функциональной состоятельности. Этот факт не безразличен в отношении пульпы, поскольку ее трофическая, регуляторная, сенсорная и прочие функции крайне важны для зубочелюстного аппарата. Не говоря уже о ее комплементарности с твердыми тканями зуба в комплексе «дентин — пульпа» [4, 10, 12].

Следовательно, если reparативные процессы в ткани пульпы растянуты по времени (ввиду малой эффективности проводимого лечения или на фоне общесоматических проблем организма), то относительно высокий уровень ТФР- $\beta$ 1 (поддерживаемый по механизму обратной связи) будет способствовать постепенному фиброзу сосудисто-нервного пучка с утратой ряда функций и повышением риска частичной потери его жизнеспособности [1, 4, 5, 12].

Таким образом, рост концентрации ТФР- $\beta$ 1 в начале лечения является маркером повышения reparаторного потенциала пульпы, в то время как длительное сохранение цитокина на высоком уровне свидетельствует о риске фиброза ткани в будущем, что особенно актуально при лечении глубокого кариеса.

Поскольку ТФР- $\beta$ 1 относится к группе цитокинов (осуществляющих короткодистанционное регулирование), определение его концентрации может быть проведено не только в самой ткани пульпы (что противоречило бы принципам превентивной эндодонтии), но также в средах, непосредственно прилежащих к анализируемым структурам (десневая жидкость) [10–12].

Диагностическая ценность десневой жидкости при ведении пациента с необратимыми формами пульпита неоспорима. Изучение уровня иммунологических показателей в ней позволяет оценить степень воспаления, выраженность деструктивных процессов, а также динамику, клиническую эффективность лечения и сделать прогноз. При этом забор десневой жидкости не является инвазивной процедурой [4, 5, 11].

Биологические методы применяются при лечении обратимых форм пульпита с целью сохранения витальности сосудисто-нервного пучка. При этом должны быть соблюдены условия, оказывающие влияние на reparаторный потенциал пульпы зуба (возраст пациента, показатели кариесрезистентности, отсутствие очагов хронической инфекции, факторов общесоматической поли- и коморбидности, и т. д.), что позволит запустить reparативные процессы с помощью различных лечебных препаратов [3, 13].

Для проведения биологического метода довольно часто используются лечебные прокладки на основе гидроокиси кальция (как для прямого, так и для непрямого покрытия пульпы). Данное химическое соединение является сильным основанием с высоким уровнем pH, благодаря которому реализуются основные эффекты указанной группы препаратов: бактерицидный, противовоспалительный, одонтотропный. Однако при непосредственном контакте материала (особенно при высокой его концентрации) с сосудисто-нервным пучком возрастает риск нежелательных морфофункциональных перестроек пульпы или же ее некроза [1, 14].

Также весьма перспективным препаратом при консервативном лечении обратимых форм пульпита является биологически активный материал на основе силиката кальция. Данный препарат не оказывает раздражающего влияния на клетки пульпы (в отличие от гидроокиси кальция), но стимулирует активацию препропептида ТФР- $\beta$ 1 на начальных этапах reparаторного процесса [5, 10, 13].

При лечении пульпита (в т. ч. обратимых его форм) применяются различные физиотерапевтические методы, в частности лазеротерапия (немедикаментозный способ функциональной регулирующей терапии — как в виде монотерапии, так и в сочетании с лекарственными препаратами). Инфракрасный лазер (аппарат «Мустанг-2000») оказывает множественные физиологические (стимулирование митотической, а также функциональной активности клеток, повышение резистентности ткани к воздействию патогенных факторов) и терапевтические (противовоспалительный, противоотечный, обезболивающий, нормализация микроциркуляции, стимулирование обменных и reparативных процессов) эффекты [1, 3].

## Цель

Оптимизация оценки reparаторного потенциала пульпы зуба при лечении обратимых форм пульпита путем анализа динамики трансформирующего фактора роста в десневой жидкости.

## Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели на базе кафедры терапевтической стоматологии ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России было проведено обследование и лечение 191 пациента в возрасте 19–29 лет (молодой возраст, согласно классификации возраста ВОЗ, 1963 г.)

с обратимыми формами пульпита (K04.00 — «Гиперемия пульпы» и K04.03 — «Хронический пульпит»).

Указанная когорта лиц была распределена на 2 клинические группы: 1-я (97 человек) — с гиперемией пульпы, 2-я (94 человека) — с обратимой формой хронического фиброзного пульпита. Каждая из названных групп была разделена на подгруппы (а, б, с), в зависимости от метода лечения и материала, применяемого для покрытия пульпы зуба: в подгруппах 1а (31 человек) и 2а (31 человек) применялся материал на основе гидроокиси кальция; в 1б (33) и 2б (32) накладывался биологически активный материал на основе силиката кальция; в подгруппах 1с (33) и 2с (31) имело место сочетание материала на основе силиката кальция с физиотерапевтическим лечением (лазеротерапия: аппарат «Мустанг-2000», красный лазер, насадка КЛ05, 80 Гц, 40 мВт — однократно, до покрытия пульпы, экспозиция 1 минута).

Также была сформирована группа контроля, включающая 34 обследованных с интактной пульпой. Средний возраст в группах составил  $25,8 \pm 1,24$  года. Все пациенты в группах и подгруппах были сопоставимы по полу и возрасту.

Для постановки диагноза, оценки состояния сосудисто-нервного пучка, а также эффективности проводимого лечения обратимых форм пульпита, помимо традиционных методов диагностики (термо- и рентгенодиагностика, ЭОД), применялся лабораторный анализ десневой жидкости, в которой оценивался уровень ТФР-β1 (пг/мл).

С целью оценки регенераторного потенциала пульпы зуба проводилось иммунологическое исследование десневой жидкости. Указанный биоматериал собирали шприцом-тюбиком по методу, разработанному Чукаевой Н.А. [9, 15]. Для количественного определения ТФР-β1 методом иммуноферментного анализа применялся набор реагентов: рецептор II трансформирующего фактора роста (TGF-β RII) (кат. номер ELH-TGFbR2-1, набор фирмы «Биохиммак», Россия).

Клинико-лабораторное исследование проводилось в следующие сроки: при первичном обследовании, через 7, 14, 21 и 30 дней после начала лечения обратимых форм пульпита.

Критерии включения пациентов в исследование: диагнозы K04.00 — «Гиперемия пульпы» (глубокий кариес) и K04.03 — «Хронический пульпит» (обратимая форма); лица возрасте от 19 до 29 лет; премоляры и моляры обеих челюстей с кариозной полостью I класса по Блэку; показатели электроодонтодиагностики не более 40 мКА; пациенты с интактным пародонтом и слизистой оболочкой рта, низким уровнем интенсивности кариозного процесса (по данным КПУ), отсутствием изменений в периапикальных тканях (по данным рентгенографии); согласие на участие в исследовании.

Критерии невключения: лица старше 29 лет; наличие противопоказаний к биологическому методу лечения пульпита; отказ от участия в исследовании;

общесоматическая патология в стадии декомпенсации; аллергические заболевания; курение; беременность и лактация; противопоказания к лазеротерапии.

Достоверность различий, наблюдавшихся между группами и подгруппами (р) оценивали по критерию Стьюдента (t); различия признавались достоверными при  $p < 0,05$ ;  $t \geq 2$ .

Исследование проводилось в соответствии с этическими принципами проведения биомедицинских исследований (сформулированными в Хельсинской декларации Всемирной медицинской ассоциации), при получении информированного согласия пациентов.

### Результаты исследования и их обсуждение

При первичном обследовании пациентов отмечались сопоставимые значения уровня ТФР-β1 между подгруппами 1а ( $3,62 \pm 0,3$  пг/мл), 1б ( $3,65 \pm 0,32$  пг/мл) и 1с ( $3,56 \pm 0,28$  пг/мл) ( $p > 0,05$ ) — в когорте лиц с гиперемией пульпы (группа 1); а также между подгруппами 2а ( $4,9 \pm 0,33$  пг/мл), 2б ( $4,98 \pm 0,37$  пг/мл) и 2с ( $4,92 \pm 0,35$  пг/мл) ( $p > 0,05$ ) — у лиц с обратимой формой хронического фиброзного пульпита (группа 2) (табл.). При этом указанные значения были достоверно ниже данных, полученных в группе контроля: в 1 группе — в 2,3 раза, во 2 группе — в 1,7 раза ( $p < 0,05$ ). Подобный факт связан с провоспалительным состоянием пульпы зуба, вызванным антигенной нагрузкой и иными альтерирующими факторами, которые способствовали снижению регенераторного потенциала сосудисто-нервного пучка и, как следствие, супрессии синтеза активных форм трансформирующего фактора роста.

Однако уровень ТФР-β1 во второй группе оказался статистически достоверно выше, чем в первой ( $p < 0,05$ ). Представляется, что данный факт детерминирован различными патоморфологическими процессами, происходящими в сосудисто-нервном пучке. Так, при гиперемии пульпы отмечается ее первичная сосудистая реакция, которая, по сути, не является полноценным воспалением, поскольку на данном этапе отсутствуют эксудативные и пролиферативные стадии (иными словами, активация иммунокомпетентных клеток не является достаточной для перехода препропептида в эффекторную форму). В то же время, при обратимой форме хронического фиброзного пульпита, несмотря на большую антигенную нагрузку (что, с одной стороны, подавляет reparативные процессы, а с другой — активирует иммунный ответ), происходит постепенное фиброзное перерождение пульпарной ткани, в котором принимает участие и названный фактор. Кроме того, трансформирующий фактор роста, будучи противовоспалительным цитокином, играет роль в реализации механизмов хронизации воспалительного процесса, отсюда и более высокий уровень ТФР-β1 во 2-й группе. Таким образом, свойства плейотропности цитокинов, ассоциированные с различными их эффектами, необходимо учитывать не только при диа-

гностике патологических состояний, происходящих в исследуемых тканях, но и при анализе эффективности проводимой терапии.

Через неделю после начала лечения у пациентов обеих групп отмечался рост концентрации ТФР- $\beta 1$  в десневой жидкости: в подгруппах 1а ( $5,51 \pm 0,32$  пг/мл), 1б ( $6,69 \pm 0,33$  пг/мл) и 1с ( $7,68 \pm 0,36$  пг/мл); а также 2б ( $7,04 \pm 0,38$  пг/мл) и 2с ( $7,26 \pm 0,39$  пг/мл) — до значений, статистически достоверно более высоких, чем при первичном обследовании ( $p < 0,05$ ). Представляется, что в 1-й группе описанная тенденция была связана с противовоспалительным, одонтотропным и антибактериальным эффектами препаратов, применяемых для непрямого покрытия пульпы зуба (материалы на основе гидроокиси кальция и силиката кальция). При этом уровень трансформирующего фактора роста в подгруппах 1с и 2с не имел достоверных различий с группой контроля ( $p > 0,05$ ), что можно объяснить потенцированием описанных выше терапевтических эффектов физиотерапевтическим компонентом лечения: лазеротерапия, помимо противовоспалительного действия, нормализует сосудистую реакцию ткани, улучшает реологические свойства крови, а также стимулирует reparативные процессы. В то же время, концентрация ТФР- $\beta 1$  в подгруппе 1б оказалась достоверно выше, чем в 1а, а в подгруппе 1с — статистически верифицировано выше, чем в 1а и 1б ( $p < 0,05$ ); уровень названного цитокина в 2б и 2с был достоверно выше, чем в подгруппе 2а ( $5,86 \pm 0,36$  пг/мл), в которой рост концентрации указанного фактора, по сравнению с данными, полученными до начала лечения, не был статистически подтвержден ( $p > 0,05$ ).

Следовательно, в течение первой недели материал на основе силиката кальция продемонстрировал

большую клиническую эффективность в сравнении с препаратором на основе гидроокиси кальция, а при включении в схему лечения этапа лазеротерапии наблюдалась более выраженная инициация регенераторных процессов, наступающая несколько раньше (по данным динамики ТФР- $\beta 1$ ). Выраженный противо воспалительный эффект лазеротерапии (в сочетании с биологически активным материалом на основе силиката кальция) способствовал более скорой «санации» ткани пульпы и снижению в ней выраженности провоспалительного состояния, что явилось дополнительным механизмом перехода препропептида в эффекторную форму.

В то же время, при хроническом фиброзном пульпите на фоне применения материала на основе гидроокиси кальция (подгруппа 2а) рост концентрации анализируемого цитокина не имел статистически достоверного подтверждения, что, вероятно, было связано с более выраженным провоспалительным состоянием (в сравнении с гиперемией пульпы), а также альтерирующимися факторами и сохраняющейся антигенной нагрузкой. Следовательно, активация препропептида трансформирующего фактора роста в данной ситуации наступала позднее, что могло повысить риск морфофункциональных перестроек в сосудисто-нервном пучке и повлиять на прогноз витальности пульпы.

К концу второй недели наблюдений описанная выше тенденция сохранилась. При этом во всех трех подгруппах 1-й группы (1а ( $7,42 \pm 0,36$  пг/мл), 1б ( $7,74 \pm 0,38$  пг/мл) и 1с ( $7,83 \pm 0,37$  пг/мл)) уровень ТФР- $\beta 1$  вырос до значений, не имеющих достоверных различий с группой контроля ( $p > 0,05$ ). Кроме того, через 14 дней все три метода лечения пациентов 1-й когорты (непрямое покрытие пульпы материалами

Таблица

Динамика уровня ТФР- $\beta 1$  (пг/мл) в десневой жидкости пациентов в процессе лечения (M ± m)  
Table. Dynamics of TGF- $\beta 1$  level (pg/ml) in gingival fluid of patients during treatment (M ± m)

Группа		Сроки наблюдения				
		до	7-й день	14-й день	21-й день	30-й день
1 группа (гиперемия пульпы)	подгруппа 1а (n = 32)	$3,62 \pm 0,3$ #	$5,51 \pm 0,32$ # *	$7,42 \pm 0,36$ *	$8,13 \pm 0,41$ *	$7,95 \pm 0,45$ *
	подгруппа 1б (n = 30)	$3,65 \pm 0,32$ #	$6,69 \pm 0,33$ # * **(1)	$7,74 \pm 0,38$ *	$7,86 \pm 0,4$ *	$7,47 \pm 0,43$ *
	подгруппа 1с (n = 31)	$3,56 \pm 0,28$ #	$7,68 \pm 0,36$ * **(1, 2)	$7,83 \pm 0,37$ *	$7,57 \pm 0,39$ *	$7,33 \pm 0,42$ *
2 группа (хронический фиброзный пульпит)	подгруппа 2а (n = 31)	$4,9 \pm 0,33$ #	$5,86 \pm 0,36$ #	$6,98 \pm 0,38$ # *	$7,96 \pm 0,41$ *	$9,35 \pm 0,48$ *
	подгруппа 2б (n = 32)	$4,98 \pm 0,37$ #	$7,04 \pm 0,38$ # * **(1)	$8,12 \pm 0,41$ * **(1)	$8,57 \pm 0,44$ *	$8,46 \pm 0,42$ *
	подгруппа 2с (n = 31)	$4,92 \pm 0,35$ #	$7,26 \pm 0,39$ * **(1)	$8,19 \pm 0,42$ * **(1)	$8,42 \pm 0,42$ *	$8,25 \pm 0,44$ *
Контрольная группа (n = 34)					$8,37 \pm 0,41$	

\* — достоверность различий со значениями до лечения ( $p < 0,05$ );

\*\* — достоверность различий между группами (в скобках указан номер группы) ( $p < 0,05$ );

# — достоверность различий с контролем

на основе гидроокиси кальция, на основе силиката кальция, а также сочетание материала на основе силиката кальция и лазеротерапии) продемонстрировали сопоставимую эффективность ( $p > 0,05$ ). Представляется, что данный факт связан с меньшим уровнем вовлечения сосудисто-нервного пучка в патологический процесс, а значит, с более скорой его регенерацией. Во 2-й группе, в подгруппах 2б ( $8,12 \pm 0,41$  пг/мл) и 2с ( $8,19 \pm 0,42$  пг/мл) средние значения концентрации трансформирующего фактора роста не имели статистически верифицированных различий с контрольной группой ( $p > 0,05$ ) и были достоверно выше, чем в подгруппе 2а ( $6,98 \pm 0,38$  пг/мл), в которой названный показатель, был по-прежнему достоверно ниже контрольных значений ( $p < 0,05$ ). Следовательно, на данном этапе совокупность патофизиологических «поломов», наблюдавшихся при фиброзном пульпите, несколько превосходила регенераторные возможности пульпы даже на фоне применения материала на основе гидроокиси кальция, а активация ТФР- $\beta 1$  наступала в более поздние сроки.

На 21-й день после начала лечения незначительный рост уровня ТФР- $\beta 1$  во всех подгруппах (1а ( $8,13 \pm 0,41$  пг/мл), 1б ( $7,86 \pm 0,4$  пг/мл), 2а ( $7,96 \pm 0,41$  пг/мл), 2б ( $8,57 \pm 0,44$  пг/мл) и 2с ( $8,42 \pm 0,42$  пг/мл)), кроме 1с ( $7,57 \pm 0,39$  пг/мл), продолжился. При этом во всех подгруппах обеих клинических групп названный показатель не имел статистически верифицированных различий с группой контроля ( $p > 0,05$ ), равно как не отмечалось и достоверных различий между подгруппами внутри групп ( $p > 0,05$ ). Стоит отметить, что длительный рост уровня ТФР- $\beta 1$  является отражением продолжающихся reparативных процессов (как правило, на фоне сохраняющихся альтерирующих факторов), при этом в ткани может произойти ряд морфологических изменений (например, по типу фиброза). Следовательно, снижение концентрации названного фактора в подгруппе 1с свидетельствовало о более скором «выздоровлении» пульпы и гармонизации в ней физиологических процессов, а значит, о высокой клинической эффективности сочетания материала на основе силиката кальция и лазеротерапии. С точки зрения превентивной эндоонтологии, это имеет важное прогностическое значение.

Наконец, через месяц после первичного обследования в подгруппах 1а ( $7,95 \pm 0,45$  пг/мл), 1б ( $7,47 \pm 0,43$  пг/мл), 1с ( $7,33 \pm 0,42$  пг/мл), 2б ( $8,46 \pm 0,42$  пг/мл) и 2с ( $8,25 \pm 0,44$  пг/мл) была отмечена тенденция к незначительному снижению концентрации ТФР- $\beta 1$ , в то время как в подгруппе 2а ( $9,35 \pm 0,48$  пг/мл) диагностировался рост названного показателя. При этом по-прежнему не отмечалось статистически верифицированных различий между подгруппами внутри клинических групп, а также с контрольными значениями ( $p > 0,05$ ). Рост концентрации названного цитокина в десневой жидкости пациентов 2а подгруппы (где проводилось прямое покрытие пульпы препаратом на основе гидроокиси кальция)

свидетельствовал о риске дальнейшего фиброза сосудисто-нервного пучка. Представляется, что основной одонтотропный эффект препаратов на основе гидроокиси кальция основан на химическом «раздражении» одонтобластов (за счет высоких значений уровня pH (у материала на основе гидроокиси кальция — более 12,5)), стимулирующим их синтетическую активность и, как следствие, дентинообразование. С другой стороны, подобное «раздражение» способно в течение более длительного времени поддерживать механизм активации ТФР- $\beta 1$  и создавать условия для морфофункциональной перестройки пульпарной ткани.

Стоит отметить, что у двух пациентов 2а подгруппы, где проводилось прямое покрытие пульпы препаратом на основе гидроокиси кальция, в процессе лечения было диагностировано обострение хронического фиброзного пульпита, что послужило поводом исключения данных лиц из дальнейшего обследования.

Описанные выше тенденции продемонстрировали меньшую клиническую эффективность применения материала на основе гидроокиси кальция и несколько больший риск возможных обострений пульпита с переходом процесса в необратимую стадию.

### Заключение

При лечении обратимых форм пульпита большое значение имеют принципы превентивной эндоонтологии, направленные на сохранение витальности сосудисто-нервного пучка. Для реализации названных принципов необходимо оценивать не только жизнеспособность пульпы, но и степень ее вовлечения в патологический процесс, а также регенераторный потенциал, для анализа которого клинических методов диагностики (жалобы пациента, данные анамнеза, осмотр, термо-диагностика; показатели ЭОД, рентгенография) может оказаться недостаточно, в том числе для прогнозирования результатов терапии. Именно поэтому большое значение в условиях современной персонифицированной медицины имеет клиническая лабораторная диагностика.

Оценка концентрации ТФР- $\beta 1$  и ее динамики в десневой жидкости позволяет анализировать reparативные возможности и процессы, протекающие в пульпе зуба при патологических состояниях и при проведении различных методов консервативного лечения, с целью выбора наиболее эффективной терапии.

По данным проведенного исследования, сочетание биологически активного материала на основе силиката кальция и лазеротерапии (аппаратом «Мустанг-2000») продемонстрировало наибольшую клиническую эффективность по сравнению с материалом на основе гидроокиси кальция: гармонизация процессов активации ТФР- $\beta 1$  в подгруппах 1с и 2с наступала в более ранние сроки, что снижало риск развития необратимых изменений в пульпе и делало прогноз относительно сохранения витальности сосудисто-нервного пучка более благоприятным.

## Литература/References

1. Мицедова К.А., Фирсова И.В., Крайнов С.В., Попова А.Н. Морфологическое обоснование поиска оптимального материала для консервативного лечения воспаления пульпы (обзор литературы). Эндодонтия Today. 2021;19(2):101-106. [Myasoedova K.A., Firsova I.V., Krajnov S.V., Popova A.N. Morphological rationale of the optimum material searching for the conservative treatment of pulp inflammation (literature review). Endodontics Today. 2021;19(2):101-106. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2021-19-2-101-106>
2. Иващенко В.А., Адамчик А.А., Арютюнов А.В., Рисованный С.И., Сидоренко А.Н., Цымбалов О.В. Морфологические изменения в пульпе зубов экспериментальных животных при лечении острого очагового пульпита с использованием современных материалов. Кубанский научный медицинский вестник. 2019;26(5):29-41. [Ivashchenko V.A., Adamchik A.A., Arutyunov A.V., Risovanny S.I., Sidorenko A.N., Tsymbalov O.V. Morphological Changes in the Dental Pulp of Experimental Animals in the Treatment of Acute Partial Pulpitis using Modern Materials. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2019;26(5):29-41. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-5-29-41>
3. Сирак С.В., Кобылкина Т.Л., Сирак А.Г. Оптимизация reparативного дентиногенеза при биологических методах лечения пульпита. Современные проблемы науки и образования. 2016;3. [Sirak S.V., Kobylkina T.L., Sirak A.G. Optimization of reparative dentinogenesis in biological methods of treating pulpititis. Modern problems of science and education. 2016;3. (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=24518>
4. Gaudin A., Renard E., Hill M., Bouchet-Delbos L., Bienvênu-Louvet G., Farges J.C., et al. Phenotypic Analysis of Immunocompetent Cells in Healthy Human Dental Pulp. Journal of Endodontics. 2015;41(5):621-627. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.01.005>
5. Giraud T., Jeanneau C., Bergmann M., Laurent P., About I. Tricalcium Silicate Capping Materials Modulate Pulp Healing and Inflammatory Activity In Vitro. Journal of Endodontics. 2018;44(11):1686-1691. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2018.06.009>
6. Нестерова М.М., Николаев А.И., Цеплов Л.М., Галанова Т.А. Опыт лечения пульпита постоянных зубов биологическим методом. Клиническая стоматология. 2018;(1):16-19. [Nesterova M.M., Nikolaev A.I., Serov L.M., Galanova T.A. Experience in the treatment of permanent teeth pulpititis by biological method. Clinical Dentistry. 2018;(1):16-19. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_1\\_16](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_1_16)
7. Lee H., Shin Y., Kim S.O., Lee H.S., Choi H.J., Song J.S. Comparative Study of Pulpal Responses to Pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in Dogs' Teeth. Journal of Endodontics. 2015;41(8):1317-1324. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2015.04.007>
8. Митронин А.В., Арчаков К.А., Останина Д.А., Митронин Ю.А., Хизриева Т.В. Современные аспекты регенеративной эндодонтии: систематический обзор. Эндодонтия Today. 2023;21(4):287-292. [Mitronin A.V., Archakov K.A., Ostanina D.A., Mitronin Yu.A., Khizrieva T.V. Current aspects of regenerative endodontics: a systematic review. Endodontics Today. 2023;21(4):287-292. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-4-287-292>
9. Останина Д.А., Фулова А.М., Митронин Ю.А., Митронин А.В. Клинический случай сохранения vitalityности зубов при лечении начального пульпита. Эндодонтия Today. 2023;21(3):222-226. [Ostanina D.A., Fulova A.M., Mitronin Yu.A., Mitronin A.V. Clinical case of preservation of teeth vitality during treatment of initial pulpititis. Endodontics Today. 2023;21(3):222-226. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-3-222-226>
10. Чернышёва Т.В., Манак Т.Н. Клиническая эффективность покрытия пульпы стоматологическим портландцементом. Медицинский журнал. 2015;(4):136-140. [Chernysheva T.V., Manak T.N. Clinical efficiency of dental pulp capping with dental portland cement. Medical journal. 2015;(4):136-140. (In Russ.)]. <https://medmag.bsmu.by/upload/iblock/bfe/oox9jpkhij2j1c7hbcz0pqbmnds0ghx6mq/c0cd07542939c3b8ae8d5c15ef3f5de.pdf>
11. Крайнов С.В., Михальченко В.Ф., Попова А.Н., Фирсова И.В., Яковлев А.Т., Македонова Ю.А. Лактатдегидрогеназа и щелочная фосфатаза как индикаторы деструктивных процессов в пародонте пожилых людей. Проблемы стоматологии. 2018;14(2):35-41. [Krajnov S.V., Mihalchenko V.F., Popova A.N., Firsova I.V., Yakovlev A.T., Makedonova Yu.A. Lactate dehydrogenase and alkaline phosphatase as destructive pathology indicators in the periodontium of elderly patients. Actual problems in dentistry. 2018;14(2):35-41. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-2-35-41>
12. Москалев А.В., Рудой А.С., Апчел А.В., Зуева В.О., Казимова О.Э. Особенности биологии трансформирующего ростового фактора  $\beta$  и иммунопатология. Вестник военно-медицинской академии. 2016;(2):206-216. [Moskalev A.V., Rudoy A.S., Apchel A.V., Zueva V.O., Kazimova O.E. Features of the biology of transforming growth factor  $\beta$  and immunopathology. Bulletin of the Russian Military Medical Academy. 2016; (2):206-216. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26280219>
13. Brizuela C., Ormeño A., Cabrera C., Cabezas R., Silva C., Ramírez V., et al. Direct Pulp Capping with Calcium Hydroxide, Mineral Trioxide Aggregate, and Biobentine in Permanent Young Teeth with Caries: A Randomized Clinical Trial. Journal of Endodontics. 2017;43(11):1776-1780. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.031>
14. Arandi N.Z. Calcium hydroxide liners: a literature review. Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry. 2017;9:67-72. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S141381>
15. Чукаева Н. А. Выбор метода лечения больных острой и обострившимся хроническим периодонтитом на основании клинико-иммунологических показателей; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.00.21. Москва; 1990. 19 с. [Chukaeva N. A. The choice of treatment method for patients with acute and exacerbated chronic periodontitis based on clinical and immunological parameters; dissertation for the degree of Candidate of Medical Sciences. Moscow; 1990. 19 p. (In Russ.)].

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-97-101

УДК:612.313.3

## ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ ФЕНОТИПОМ

Нагаева М. О.

Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия

### Аннотация

Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) — системный фактор, влияющий на адаптационный потенциал организма, и пре-диктор ряда хронических заболеваний. Компоненты соединительной ткани широко представлены в структуре пародонтального комплекса и играют значительную роль в функционировании иммунной системы. В связи с этим, научный и практический интерес представляет изучение состояния локальной иммунологической активности и биомаркеров воспаления у пациентов с ДСТ и пародонтитом на фоне ДСТ.

**Цель.** Оценка уровня провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости у пациентов с недифференцированной ДСТ и пародонтитом.

**Материал и методы.** Протокол исследования предполагал выявление и оценку фенотипических и висцеральных признаков ДСТ и оценку стоматологического статуса, на основании результатов которых исследуемые пациенты распределялись на 4 группы: группа сравнения — лица без признаков ДСТ и ВЗП ( $n = 15$ ), I группа — пациенты без признаков ДСТ с ВЗП ( $n = 20$ ), II группа — пациенты с ДСТ без ВЗП ( $n = 20$ ), III группа — пациенты с ДСТ и ВЗП ( $n = 34$ ). Проводилась оценка содержания ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, ФНО- $\alpha$  в ротовой жидкости.

**Результаты.** У пациентов II группы определялась статистически значимо более высокая (относительно показателей группы сравнения) концентрация ИЛ-8, ФНО- $\alpha$ . Уровень ИЛ-2, ИЛ-8, ФНО- $\alpha$  при пародонтите и ДСТ достоверно выше аналогичных показателей в группе пациентов с пародонтитом без ДСТ.

**Заключение.** Результаты, полученные в ходе настоящего исследования, выявили ряд особенностей спектра цитокинов РЖ у пациентов с ДСТ и специфику изменения данных показателей при пародонтите, протекающем на фоне ДСТ. В дальнейших исследованиях требуется уточнение прогностической роли выявленных статистически значимых изменений показателей, а также оценка и анализ их изменений при использовании различных современных методов лечения ВЗП у пациентов с ДСТ.

**Ключевые слова:** воспалительные заболевания пародонта, недифференцированная дисплазия соединительной ткани, цитокины ротовой жидкости, локальная иммунологическая активность, стоматологический статус

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Марина Олеговна НАГАЕВА ORCID ID 0000-0003-0835-3962

к.м.н., доцент, зав. кафедрой терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия

Адрес для переписки: Марина Олеговна НАГАЕВА

625023, г. Тюмень, Одесская, 54

+7 (345) 2690794

nagaeva\_m@mail.ru

Образец цитирования:

Нагаева М. О.

ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С ДИСПЛАСТИЧЕСКИМ ФЕНОТИПОМ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 97-101.

© Нагаева М. О., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-97-101

Поступила 07.10.2024. Принята к печати 08.11.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-97-101

## CYTOKINE PROFILE OF ORAL FLUID IN PATIENTS WITH DYSPLASTIC PHENOTYPE

Nagaeva M.O.

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

### Annotation

**Relevance.** Connective tissue dysplasia (CTD) is a systemic factor affecting the adaptive potential of the organism and a predictor of a number of chronic diseases. Connective tissue components are widely represented in the structure of the periodontal complex and play a significant role in the functioning of the immune system. In this regard, it is of scientific and practical interest to study the state of local immunological activity and biomarkers of inflammation in patients with CTD and periodontitis on the background of CTD.

**Aim of the study.** To evaluate the level of pro-inflammatory cytokines in oral fluid in patients with undifferentiated CTD and periodontitis.

**Material and methods.** The study protocol involved the identification and evaluation of phenotypic and visceral signs of CTD and assessment of dental status, based on the results of which, the studied patients were divided into 4 groups: comparison group – individuals without signs of CTD and IDP ( $n = 15$ ), group I – patients without signs of CTD with IDP ( $n = 20$ ), group II – patients with DST without IDP ( $n = 20$ ), group III – patients with CTD and IDP ( $n = 34$ ). The content of IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-6, IL-8, TNF- $\alpha$  in oral fluid was assessed.

**Results.** Group II patients had statistically significantly higher (relative to the comparison group) concentration of IL-8, TNF- $\alpha$ . The level of IL-2, IL-8, TNF- $\alpha$  in periodontitis and CTD was significantly higher than in the group of patients with periodontitis without CTD.

**Conclusion.** The results obtained in the course of this study revealed a number of features of the spectrum of gastric cytokines in patients with DST, as well as the specificity of changes in these indicators in periodontitis occurring against the background of DST. Further studies require clarification of the prognostic role of the identified statistically significant changes in indicators, as well as assessment and analysis of their changes when using various modern methods of treating ICD in patients with CTD.

**Keywords:** inflammatory periodontal diseases, undifferentiated connective tissue dysplasia, oral fluid cytokines, local immunological activity, dental status

The authors declare no conflict of interest.

Marina O. NAGAEVA ORCID ID 0000-0003-0835-3962

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
nagaeva\_m@mail.ru

Correspondence address: Marina O. NAGAEVA  
625023 Tyumen, Odesskaya st., 54  
+7 (345) 2690794  
nagaeva\_m@mail.ru

For citation:

Nagaeva M.O.

CYTOKINE PROFILE OF ORAL FLUID IN PATIENTS WITH DYSPLASTIC PHENOTYPE. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 97-101. (In Russ.)

© Nagaeva M.O., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-97-101

Received 07.10.2024. Accepted 08.11.2024

## Введение

Дисплазия соединительной ткани в настоящее время рассматривается как системный фактор, влияющий на иммунологический статус и являющийся фоном и предиктором разнообразных хронических инфекционных и неинфекционных заболеваний. Компоненты соединительной ткани широко представлены в структуре пародонтального комплекса и играют значительную роль в функционировании иммунной системы, что служит предпосылкой к высокой частоте развития воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) на фоне дисплазии соединительной ткани (ДСТ). Кроме того, в литературе имеются сведения о торpidном течении ВЗП на фоне ДСТ, недостаточной реакции на проводимую терапию и снижении регенераторных возможностей [2, 3].

Большинство иммунных реакций и межсистемных взаимодействий имеют цитокиновую регуляцию. Посредством цитокинов регулируется характер, выраженность и продолжительность воспаления и иммунного ответа. Содержание и соотношение цитокинов в слюне отражает состояние местной модуляции воспалительного и иммунного ответа [1, 4–8].

Таким образом, изучение биомаркеров воспаления у пациентов с ДСТ, а также их изменений при воспалении в пародонте у данной категории пациентов позволит выявить особенности течения ВЗП на фоне ДСТ.

## Цель исследования

Оценка уровня провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости у пациентов с недифференцированной ДСТ и пародонтитом.

## Материал и методы исследования

На базе кафедры терапевтической стоматологии и клинико-диагностической лаборатории УМК Тюменского ГМУ проведено одноцентровое поперечное клиническое исследование, являющееся частью диссертационного исследования, программа которого одобрена локальным этическим комитетом Университета (Протокол № 64 от 28.02.2015 г.).

В исследование включено 89 пациентов обоего пола в возрасте от 18 до 44 лет (средний возраст составил  $38,2 \pm 4,7$  года), давших добровольное информированное согласие на обследование.

Проведена оценка фенотипических и висцеральных признаков ДСТ в соответствии с критериями, закрепленными в Клинических рекомендациях Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани [14], и стандартная оценка стоматологического статуса. На данном этапе обследуемые лица распределялись на 4 группы: группа сравнения — лица без признаков ДСТ и ВЗП ( $n = 15$ ), I группа — пациенты без признаков ДСТ с ВЗП ( $n = 20$ ), II группа — пациенты с ДСТ без ВЗП ( $n = 20$ ), III группа — пациенты с ДСТ и ВЗП ( $n = 34$ ).

Критериями невключения в исследование являлись соматические заболевания с декомпенсированным течением, беременность, период лактации, курение или приверженность к альтернативным оральным способам доставки никотина, антибактериальная терапия в предшествующий исследованию период — 3 месяца.

Определено содержание провоспалительных (ИЛ-1 $\beta$ , ИЛ-2, ИЛ-6, ИЛ-8, ФНО- $\alpha$ ) цитокинов в ротовой жидкости (РЖ). Сбор РЖ производился утром с 8 до 11 часов натощак, до гигиены полости рта, путем пассивного сплевывания в пробирку объемом 1,5 мл. В течение 1 часа пробы ротовой жидкости доставлялись в клинико-диагностическую лабораторию университетской многопрофильной клиники (заведующая — к.м.н. Южакова Н.Ю.), подвергались заморозке и хранились при температуре  $-20^{\circ}\text{C}$  не более трех месяцев. После размораживания, перемешивания выполнялось центрифугирование проб при 3000 об/мин в течение 10 минут для осаждения. Надосадочная жидкость использовалась для проведения тестов. Определение концентраций указанных цитокинов выполнялось методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием наборов АО «ВЕКТОР-БЕСТ», г. Новосибирск, и ИФА-спектрофотометра ImmunoChem-2100, HighTechnology, США.

Применились методы описательной статистики с использованием программы Microsoft Office Excel 10.0, пакета программ SPSS-17.0. Определение достоверности различий между количественными и порядковыми признаками в независимых группах осуществлялось с помощью критерия Манна–Уитни (критический уровень значимости  $p < 0,05$ ).

## Результаты исследования и их обсуждение

Результаты оценки уровня провоспалительных цитокинов в РЖ у исследуемых пациентов представлены в таблице.

Сравнительный анализ и определение статистической значимости различий показателей проводились для выявления особенностей цитокинового спектра РЖ при ВЗП (сопоставление показателей группы сравнения и группы I), при ДСТ (сопоставление показателей группы сравнения и группы II), при ВЗП на фоне ДСТ (сопоставление показателей группы II и группы III, группы I и группы III).

Выявлено отсутствие достоверных различий в содержании ИЛ-1 $\beta$  ( $p = 0,173$ ), ИЛ-2 ( $p = 0,915$ ), ИЛ-6 ( $p = 0,087$ ) в РЖ у пациентов с ДСТ (группа II) и здоровых лиц группа сравнения. В то же время, в РЖ у пациентов с ДСТ выявлено статистически значимое превышение по сравнению с показателями лиц без ДСТ концентрации ИЛ-8 ( $23,0 \pm 3,15$  пг/мл;  $p = 0,035$ ) и ФНО- $\alpha$  ( $114,4 \pm 26,2$  пг/мл;  $p < 0,001$ ), что соответственно, в 1,4 и 3,3 раза выше. Учитывая основные направления функциональной активности ФНО- $\alpha$  (активация остеокластов, хондроцитов,

Таблица

Концентрация провоспалительных цитокинов в ротовой жидкости у пациентов исследуемых групп,  $M \pm SD$  (пг/мл)

Table. Concentration of pro-inflammatory cytokines in oral fluid in patients of the studied groups,  $M \pm SD$  (pg/ml)

Показатель	Группа сравнения	Группа I	Группа II	Группа III	$p^*$
ИЛ-1 $\beta$	$23,7 \pm 1,4$	$169,3 \pm 3,9$	$20,3 \pm 2,2$	$126,4 \pm 6,7$	$p_1 = 0,173$ $p_2 < 0,001$ $p_3 < 0,001$ $p_4 = 0,012$
ИЛ-2	$12,7 \pm 1,6$	$16,9 \pm 1,2$	$12,2 \pm 1,5$	$24,0 \pm 2,1$	$p_1 = 0,915$ $p_2 = 0,083$ $p_3 = 0,029$ $p_4 = 0,042$
ИЛ-6	$0,92 \pm 0,03$	$3,58 \pm 0,94$	$1,27 \pm 0,61$	$3,53 \pm 1,1$	$p_1 = 0,087$ $p_2 = 0,031$ $p_3 = 0,048$ $p_4 = 1,00$
ИЛ-8	$16,2 \pm 2,3$	$29,7 \pm 3,7$	$23,0 \pm 3,15$	$38,5 \pm 4,4$	$p_1 = 0,035$ $p_2 = 0,040$ $p_3 = 0,044$ $p_4 = 0,047$
ФНО- $\alpha$	$34,8 \pm 6,1$	$81,1 \pm 12,5$	$114,4 \pm 26,2$	$193,2 \pm 30,5$	$p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,038$ $p_3 = 0,041$ $p_4 < 0,001$

Примечание: \* —  $p_1$ , достоверно различающиеся показатели группы сравнения и II группы; —  $p_2$ , достоверно различающиеся показатели группы сравнения и I группы; —  $p_3$ , достоверно различающиеся показатели II и III групп; —  $p_4$ , достоверно различающиеся показатели I и III групп (критерий U Манна—Уитни)

эндотелиальных клеток сосудов; медиация местной геморрагической реакции) и ИЛ-8 (хемоаттракция, выход нейтрофилов из сосудистого русла, локальная нейтрофильная инфильтрация), следует отметить, что гиперпродукция указанных медиаторов приводит к рекрукированию в очаг воспаления нейтрофилов, высвобождающих продукты окислительного взрыва, оказывающих повреждающее действие на слизистую оболочку ротовой полости, вызывающих подавление процессов reparации, прогрессирование воспаления, резорбцию костной ткани. Выявленное увеличение концентрации ФНО- $\alpha$  и ИЛ-8 в РЖ у пациентов с ДСТ при отсутствии воспаления в тканях пародонта может служить исходным неблагоприятным фоном и предрасполагающим фактором возникновения и развития ВЗП у данной категории пациентов.

При ВЗП происходит увеличение содержания цитокинов в РЖ, что отражает течение воспалительного процесса в пародонте и соответствует данным, представленным в литературе [1, 4]. Увеличение носит статистически значимый характер в отношении ИЛ-1 $\beta$  (в 7 раз относительно здоровых лиц;  $p < 0,001$ ), ИЛ-6 (в 3,8 раза;  $p = 0,031$ ), ИЛ-8 (в 1,8 раза;  $p = 0,040$ ), ФНО- $\alpha$  (в 2,3 раза;  $p = 0,038$ ). Концентрация ИЛ-2 также имеет тенденцию к увеличению, однако изменения не достоверны ( $p = 0,083$ ).

При наличии воспалительного процесса в пародонте у пациентов с ДСТ (группа III) происходит статистически значимое повышение уровня всех

исследуемых интерлейкинов по сравнению с группой пациентов с ДСТ без ВЗП (группа II). Уровень провоспалительных цитокинов при пародонтите на фоне ДСТ также достоверно выше аналогичных показателей в группе пациентов с пародонтитом, не имеющих признаков ДСТ (группа I). Исключение составил ИЛ-6. Его уровень при пародонтите и ДСТ ( $3,53 \pm 1,1$  пг/мл) сопоставим с уровнем при пародонтите у лиц без ДСТ ( $3,58 \pm 0,94$  пг/мл;  $p = 1,00$ ). Обращает на себя внимание также гиперпродукция ФНО- $\alpha$  при пародонтите на фоне ДСТ, уровень которого составляет  $193,2 \pm 30,5$  пг/мл, что в 2,4 раза выше показателя в группе пациентов с пародонтитом без ДСТ ( $p < 0,001$ ). В связи с тем, что одними из основных направлений действия ФНО в патогенезе ВЗП являются повышение проницаемости микрососудов, повреждение эндотелия с развитием внутрисосудистого тромбоза и влияние на метаболизм, способное привести к резорбции кости, полученный результат может являться одним из факторов, объясняющим имеющиеся в литературе данные о высокой частоте тяжелых форм ВЗП у пациентов с ДСТ, сопровождающихся снижением реакции на проводимую терапию [2, 3].

### Заключение

Результаты, полученные в ходе настоящего исследования, выявили ряд особенностей спектра цитокинов РЖ у пациентов с ДСТ и специфику изменения данных показателей при пародонтите, протекающем

на фоне ДСТ. В дальнейших исследованиях требуется уточнение прогностической роли выявленных статистически значимых изменений показателей, а также

оценка и анализ их изменений при использовании различных современных методов лечения ВЗП у пациентов с ДСТ.

### Литература/References

1. Дзюба Е.В., Нагаева М.О., Жданова Е.В. Роль иммунологических процессов в развитии воспалительных заболеваний пародонта и возможности их коррекции. Проблемы стоматологии. 2019;15(2):25-31. [Dzyuba E.V., Nagaeva M.O., Zhdanova E.V. The role of immunological processes in the development of inflammatory diseases of periodontal disease and the possibilities of their correction. Actual problems in dentistry. 2019;15(2):25-31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-2-25-31>
2. Ипполитов Ю.А., Чубаров Т.В., Шаршова О.Г., Бузулукина И.Н., Фоломеева Д.М., Чан Ч.Ч. Клинико-лабораторная оценка и предиктивность развития воспалительного процесса в тканях пародонта у детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(3):199-204. [Ippolitov Yu.A., Chubarov T.V., Sharshova O.G., Buzulukina I.N., Folomeeva D.M., Chan Ch.Ch. Clinical laboratory assessment and predictability of the periodontal inflammation development in children with undifferentiated connective tissue disease. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2021;21(3):199-204. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-3-199-204>
3. Мартынов А.И., Нечаева Г.И., Акатова Е.В., Вершинина М.В., Викторова И.А., Гольцова Л.Г. и др. Клинические рекомендации Российского научного медицинского общества терапевтов по диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисплазиями соединительной ткани (первый пересмотр). Медицинский вестник Северного Кавказа. 2018;13(1-2):137-209. [Martynov A.I., Nechaeva G.I., Akatova E.V., Vershinina M.V., Viktorova I.A., Gol'tsova L.G. et al. Guidelines of the Russian scientific medical society of internal medicine on the diagnosis, treatment and rehabilitation of patients with the connective tissue dysplasia (first edition). Medical News of North Caucasus. 2018;13(1-2):137-209. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2018.13037>
4. Янушевич О.О., Еварницкая Н.Р., Ермолов С.Н., Айвазова Р.А. Исследование маркеров слюны при воспалительных заболеваниях пародонта. Российская стоматология. 2023;16(2):46-50. [Yanushевич О.О., Evarnitskaya N.R., Ermolyev S.N., Aivazova R.A. Study of saliva markers in inflammatory periodontal diseases. Russian Journal of Stomatology. 2023;16(2):46-50. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rossstomat20231602146>
5. Blanco-Pintos T., Regueira-Iglesias A., Balsa-Castro C., Tomás I. Update on the Role of Cytokines as Oral Biomarkers in the Diagnosis of Periodontitis. In: Santi-Rocca J. eds. Periodontitis. Advances in Experimental Medicine and Biology. Vol. 1373. Cham: Springer; 2022. p. 283-302. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-96881-6\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-96881-6_15)
6. Gul S.S., Abdulkareem A.A., Sha A.M., Rawlinson A. Diagnostic Accuracy of Oral Fluids Biomarker Profile to Determine the Current and Future Status of Periodontal and Peri-Implant Diseases. Diagnostics (Basel). 2020;10(10):838. <https://doi.org/10.3390/diagnostics10100838>
7. Gutiérrez-Corrales A., Campano-Cuevas E., Castillo-Dalí G., Torres-Lagares D., Gutiérrez-Pérez J.-L. Ability of salivary biomarkers in the prognostic of systemic and buccal inflammation. Journal of clinical and experimental dentistry. 2017;9(5):e716-e722. <https://doi.org/10.4317/jced.53776>
8. Szabo Y.Z., Slavish D.C. Measuring salivary markers of inflammation in health research: A review of methodological considerations and best practices. Psychoneuroendocrinology. 2021;124:105069. <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2020.105069>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-102-106

УДК: 616.314.14-009.611

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ЗУБОВ К ВНЕШНИМ РАЗДРАЖИТЕЛЯМ ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ОТБЕЛИВАНИЯ

Шумский А. В., Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Солодченко Ю. В., Левина Н. М., Джалаад Дж., Буров А. И.

Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования.** В настоящее время многие люди стремятся к тому, чтобы их зубы были белоснежными, ведь изменение цвета зубов способно оказывать значительное влияние на самооценку человека. Однако после процедуры отбеливания у некоторых пациентов может возникнуть гиперестезия — повышенная чувствительность зубов.

Несмотря на то, что в научной литературе есть сведения о гиперестезии после отбеливания, информации о ее особенностях, проявлениях в зависимости от различных факторов на данный момент недостаточно.

**Цель исследования:** изучение особенностей повышенной чувствительности зубов после проведения процедуры отбеливания.

**Методология.** В процессе нашего исследования были рассмотрены характеристики повышенной чувствительности зубов у 50 человек после процедуры отбеливания.

Всем участникам процедуры было проведено химическое отбеливание с применением системы Opalescence Boost PF.

Для сравнения и анализа результатов исследования мы использовали программу IBM SPSS Statistics 23. Для определения статистической значимости различий между выборками применялся Т-критерий Вилкоксона. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

**Результаты.** После процедуры отбеливания зубов можно было наблюдать тенденцию к снижению интенсивности чувствительности через две недели, однако при использовании дополнительных средств для отбеливания чувствительность зубов могла усиливаться.

**Выводы.** В связи с итогами нашего исследования представляется необходимым осуществить комплекс мер, направленных на предотвращение гиперчувствительности зубов после процедуры отбеливания — как в краткосрочной, так и в долгосрочной перспективе.

**Ключевые слова:** выравнивание цвета эмали, устранение трещин и микроповреждений, уменьшение чувствительности зубов, прогнозирование степени восприимчивости, отбеливание, predicting the degree of susceptibility, whitening

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Александр Владимирович ШУМСКИЙ ORCID ID 0000-0001-8305-6023

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе Академии стоматологии, Медицинский университет «РЕАВИЗ», г. Самара, Россия

Ash1963@yandex.ru

Татьяна Вильгельмовна МЕЛЕНБЕРГ ORCID ID 0000-0003-4035-6725

к.м.н., доцент, заведующая кафедрой стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

Melenberg-Samara@mail.ru

Ольга Юрьевна ТИТОВА ORCID ID 0000-0001-6150-9327

старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

titowa86@mail.ru

Юлия Владимировна СОЛОДЧЕНКО ORCID ID 0000-0002-7197-9936

старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

Solodka1812@mail.ru

Наталья Михайловна ЛЕВИНА ORCID ID 0000-0003-0295-3369

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

natysik7@bk.ru

Джасем ДЖАЛАД ORCID ID 0009-0000-4046-0747

Старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

Jk2026@bk.ru

Андрей Иванович БУРОВ ORCID ID 0000-0002-8544-3542

к.м.н., доцент кафедры стоматологии последипломного образования, Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

burov-sp@outlook.com,

Адрес для переписки: Ольга Юрьевна ТИТОВА

443079, Россия, г. Самара, ул. Революционная д. 101-А, кв. 33

+7 (927) 2003604

titowa86@mail.ru

Образец цитирования:

Шумский А. В., Меленберг Т. В., Титова О. Ю., Солодченко Ю. В., Левина Н. М., Джалаад Дж., Буров А. И.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ ВОСПРИИМЧИВОСТИ ЗУБОВ К ВНЕШНИМ РАЗДРАЖИТЕЛЯМ

ПОСЛЕ ПРОЦЕДУРЫ ОТБЕЛИВАНИЯ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 102-106.

© Шумский А. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-102-106

Поступила 09.12.2024. Принята к печати 22.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-102-106

## **PREDICTING THE DEGREE OF SUSCEPTIBILITY OF TEETH TO EXTERNAL STIMULI AFTER THE BLEACHING PROCEDURE**

**Shumsky A.V., Melenberg T.V., Titova O.Yu., Solodchenkova Yu.V., Levina N.M., Jalad Ja., Burov A.I.**

*Medical University "Reaviz", Samara, Russia*

### **Annotation**

The subject of the study is that currently many people strive to have their teeth white. However, after the bleaching procedure, some patients may experience hyperesthesia, which is an increased sensitivity of the teeth.

Despite the fact that there is information in the scientific literature about hyperesthesia after bleaching, there is not enough information about its features and manifestations depending on various factors.

**Purpose:** to study the features of hypersensitivity of teeth after the bleaching procedure.

**Methodology.** In the course of the study, the characteristics of hypersensitivity of teeth in 50 people after the bleaching procedure were examined.

All participants in the procedure underwent chemical bleaching using the Opalescence Boost PF system.

The IBM SPSS Statistics 23 program was used to compare and analyze the results of the study. The Wilcoxon T-test was used to determine the statistical significance of the differences between the samples. The differences were considered statistically significant at  $p < 0.05$ .

**Results.** After the teeth whitening procedure, there was a tendency to decrease the intensity of sensitivity after two weeks, however, with the use of additional whitening products, sensitivity could increase.

**Conclusions.** In this regard, it seems necessary to implement a set of measures aimed at preventing tooth hypersensitivity after the bleaching procedure in both the short and long term.

**Keywords:** enamel color leveling, removal of cracks and micro-damages, reduction of tooth sensitivity

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

**Alexander V. SHUMSKY ORCID ID 0000-0001-8305-6023**

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Chief Researcher, Deputy Director for Scientific Work  
Academy of Dentistry, Medical University "REAVIZ", Samara, Russia  
Ash1963@yandex.ru*

**Tatiana W. MELENBERG ORCID ID 0000-0003-4035-6725**

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Dentistry, Reaviz Medical University, Samara, Russia  
Melenberg-Samara@mail.ru*

**Olga Yu. TITOVA ORCID ID 0000-0001-6150-9327**

*Senior Lecturer at the Department of Dentistry, Reaviz Medical University, Samara, Russia  
titowa86@mail.ru*

**Yulia V. SOLODCHENKO ORCID ID 0000-0002-7197-9936**

*Senior Lecturer at the Department of Dentistry, Reaviz Medical University, Samara, Russia  
Solodka1812@mail.ru*

**Natalia M. LEVINA ORCID ID 0000-0003-0295-3369**

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
natysik7@bk.ru*

**Jasem JALAD ORCID ID 0009-0000-4046-0747**

*Senior Lecturer at the Department of Dentistry, Reaviz Medical University, Samara, Russia  
Jk2026@bk.ru*

**Andrey I. BUROV ORCID ID 0000-0002-8544-3542**

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Postgraduate Education, Medical University "Reaviz", Samara, Russia  
burov-sp@outlook.com*

**Address for correspondence: Olga Yu. TITOVA**

*101-A-33, Revolyutsionnaya str, Samara, 443079, Russia*

*+7 (927) 2003604*

*titowa86@mail.ru*

### **For citation:**

*Shumsky A.V., Melenberg T.V., Titova O.Yu., Solodchenkova Yu.V., Levina N.M., Jalad Ja., Burov A.I.*

*PREDICTING THE DEGREE OF SUSCEPTIBILITY OF TEETH TO EXTERNAL STIMULI AFTER THE  
BLEACHING PROCEDURE. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)*

*© Shumsky A.V. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-102-106*

*Received 09.12.2024. Accepted 22.01.2025*

## Введение

Изменение цвета зубов может оказывать значительное влияние на самооценку человека [1, 4, 13]. Потребность в процедурах по отбеливанию зубов существует уже более ста лет, и с тех пор были предприняты значительные усилия для понимания причин изменения цвета зубов и разработки методов отбеливания [3, 6].

На сегодняшний день имеются данные о том, что в процессе различных процедур отбеливания могут происходить изменения в структуре поверхности зубов [2, 5, 14], вследствие чего отмечается повышенная чувствительность (гиперестезия) зубов [7, 8], особенно при применении высококонцентрированных растворов перекиси водорода.

Клинические отчеты о частоте возникновения гиперестезии зубов после процедур отбеливания продемонстрировали различные результаты [9]. Так, исследование Bonafé E. et al. (2013 г.) показало, что отбеливание зубов с использованием 35% перекиси водорода вызывает повышенную чувствительность.

Исследование других авторов продемонстрировало наибольшую частоту возникновения гиперестезии зубов при проведении светокatalитического и химического отбеливания [10, 11].

Однако в научной литературе представлено недостаточно сведений об особенностях гиперестезии, возникающей после процедуры отбеливания зубов [12], в частности, об отношении повышенной чувствительности к различным факторам (химическим, термическим, механическим).

**Цель работы** — изучение особенностей повышенной чувствительности зубов после проведения процедуры отбеливания.

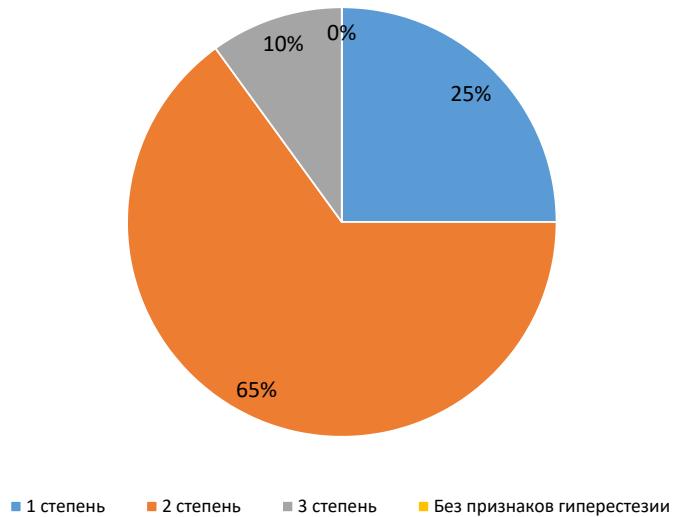


Рис. 1. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 2 дня после отбеливания

Fig. 1. Distribution of patients by degrees of hyperesthesia 2 days after bleaching

## Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры стоматологии медицинского университета «Реавиз». В ходе исследования были отобраны пациенты, которые проходили процедуру отбеливания зубов с использованием системы Opalescence Boost PF.

Opalescence Boost PF — это гель для отбеливания, который применяется в стоматологическом кабинете. Гель содержит 40% раствор перекиси водорода, а также фторид натрия и нитрат калия.

Для участия в исследовании были отобраны пациенты, у которых наблюдались симптомы гиперестезии после отбеливания и которые добровольно согласились на участие, не имели выраженной соматической или стоматологической патологии. Всего в исследовании приняли участие 50 человек, из них 15 мужчин и 35 женщин. Возраст участников исследования составлял от 25 до 40 лет, а средний возраст —  $32,61 \pm 0,47$  года.

Для оценки чувствительности зубов был рассчитан индекс интенсивности гиперестезии зубов (ИИГЗ) по методике Шториной Г. Б. (1986 г.).

Расчет индексов производился следующим образом:

ИИГЗ = количество зубов с повышенной чувствительностью / количество зубов пациента  $\times 100\%$ .

ИИГЗ рассчитывался в баллах:

0 — отсутствие реакции на раздражители;

1 — наличие чувствительности к температурным воздействиям;

2 — наличие чувствительности к температурным и химическим воздействиям;

3 — наличие чувствительности к температурным, химическим и тактильным воздействиям.

Степень гиперестезии определялась следующим образом:

— от 1,0 до 1,5 баллов — гиперестезия 1-й степени;

— от 1,6 до 2,2 баллов — гиперестезия 2-й степени;

— от 2,3 до 3 баллов — гиперестезия 3-й степени.

Для выявления повышенной чувствительности зубов использовались следующие методы:

— зондирование (механический раздражитель);

— воздействие струи холодной воды с температурой  $+10^{\circ}\text{C}$  (температурный раздражитель);

— опрос по чувствительности к продуктам питания (химический раздражитель).

Оценка проводилась через 2–3–14 дней, через 3–6 месяцев и 1 год после отбеливания зубов.

Сравнение и анализ результатов исследования проводились в программе IBM SPSS Statistics 23. Для оценки статистической значимости различий между выборками использовался Т-критерий Вилкоксона. Различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ . Результаты представлены в виде  $M \pm m$ , где  $M$  — среднее значение.

## Результаты

Исследование показало, что у 25% пациентов на вторые сутки после процедуры отбеливания отмечалась повышенная чувствительность зубов к тем-

пературному воздействию, у 65% — к термическому и химическому воздействию, а у 10% — ко всем видам раздражителей (рис. 1).

На третий день после процедуры отбеливания у 39% пациентов наблюдалась повышенная чувствительность зубов к температуре, у 54% — к термическому и химическому воздействию, а у 7% — ко всем видам раздражителей (рис. 2).

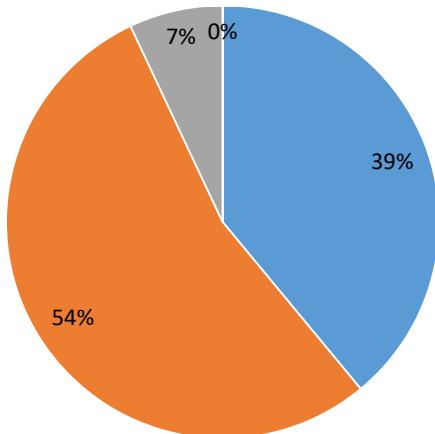
Спустя две недели после процедуры отбеливания зубов у 32% пациентов наблюдалась повышенная чувствительность зубов к температурным раздражителям, а у 9% — к термическому и химическому воздействию. Среди пациентов не было обнаружено лиц, страдающих третьей степенью гиперестезии, то есть повышенной чувствительностью ко всем видам раз-

дражителей. Кроме того, в 59% случаев пациенты не жаловались на повышенную чувствительность зубов (рис. 3).

По прошествии трех месяцев после процедуры отбеливания были получены результаты, которые оказались весьма близки к тем, что были зафиксированы по истечении двухнедельного периода (рис. 4).

Спустя полгода у исследуемых пациентов было отмечено небольшое увеличение гиперестезии первой степени в ответ на температурные раздражители — 32%. В то же время гиперестезия второй степени снизилась до 4% (рис. 5).

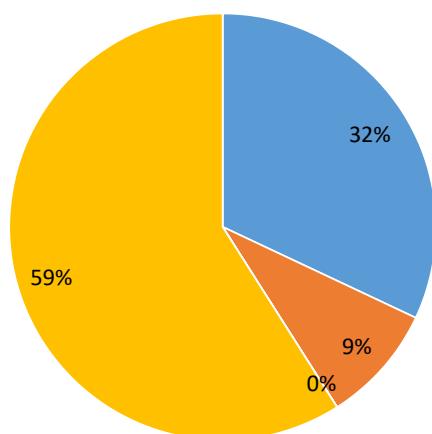
Необходимо особо отметить, что по истечении трехмесячного периода после процедуры отбеливания зубов шесть пациентов выразили свое неудовлетво-



■ 1 степень ■ 2 степень ■ 3 степень ■ Без признаков гиперестезии

Рис. 2. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 3 дня после отбеливания

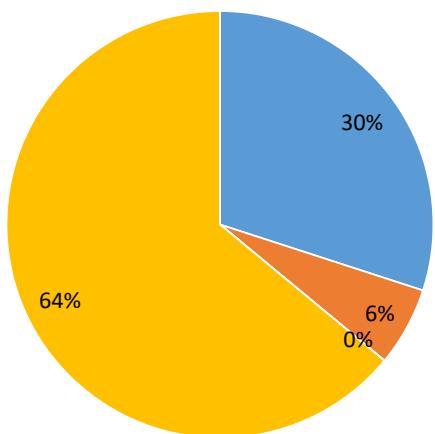
Fig. 2. Distribution of patients by degrees of hyperesthesia 3 days after bleaching



■ 1 степень ■ 2 степень ■ 3 степень ■ Без признаков гиперестезии

Рис. 3. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 14 дней после отбеливания

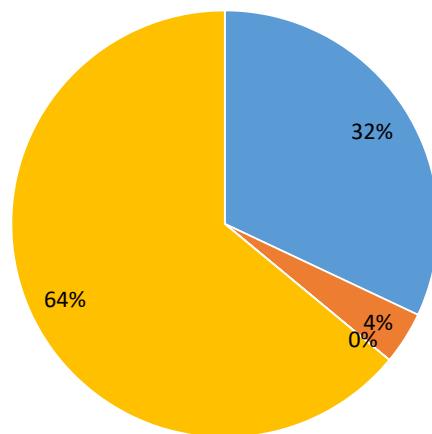
Fig. 3. Distribution of patients by degrees of hyperesthesia 14 days after bleaching



■ 1 степень ■ 2 степень ■ 3 степень ■ Без признаков гиперестезии

Рис. 4. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 3 месяца после отбеливания

Fig. 4. Distribution of patients by degree of hyperesthesia 3 months after bleaching



■ 1 степень ■ 2 степень ■ 3 степень ■ Без признаков гиперестезии

Рис. 5. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 6 месяцев после отбеливания

Fig. 5. Distribution of patients by degree of hyperesthesia 6 months after bleaching

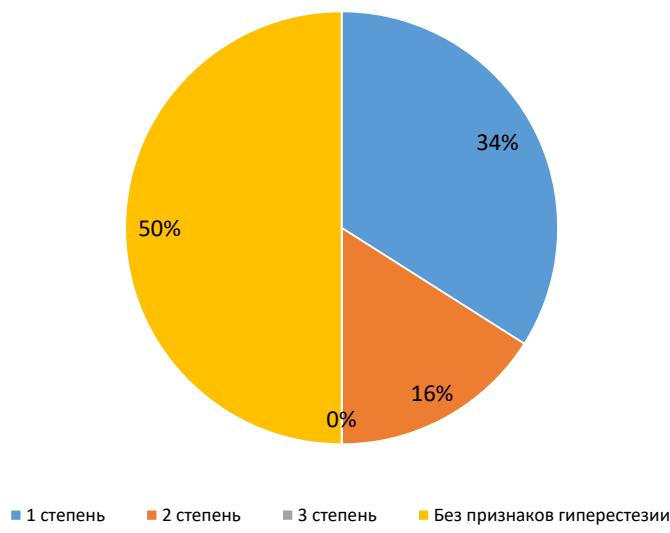


Рис. 6. Распределение пациентов по степеням гиперестезии через 1 год после отбеливания

Fig. 6. Distribution of patients by degree of hyperesthesia 1 year after bleaching

рение полученным результатом. В целях достижения более весомых результатов было принято решение прибегнуть к использованию отбеливающих полосок и гелей, что впоследствии оказалось воздействие на итоговые показатели по прошествии шести месяцев и одного года после проведения данной процедуры (рис. 6).

### Обсуждение результатов

После процедуры отбеливания зубов пациенты могут столкнуться с гиперестезией различной степени интенсивности. Это состояние проявляется в виде повышенной чувствительности зубов к различным раздражителям.

По результатам собственных исследований, через две недели после процедуры отбеливания интенсивность гиперестезии снижалась, что оказалось статистически значимо при  $p < 0,05$ . Однако через шесть месяцев и год после отбеливания наблюдалось небольшое повышение показателей. Статистически значимых различий между показателями через 14 дней, шесть месяцев и год не было выявлено.

### Выводы

Результаты исследования свидетельствуют о необходимости комплексной профилактики гиперестезии после процедуры отбеливания зубов, а также о важности прогнозирования возможных осложнений после проведения данной процедуры.

### Литература/References

1. Pavicic D. K., Kolcug M., Lajnert V., Pavlic A., Spalj S. Changes in quality of life induced by tooth whitening are not influenced by global self-esteem: a randomized double-blind placebo-controlled trial. *Odontology*. 2020;108 (1):143–151.
2. Орехова Л. Ю., Новак М. О., Петров А. А., Ивахненко Е. А. Изучение влияния клинического отбеливания на твердые ткани и пульпу зубов. Стоматолог (Минск). 2020;1:52–59. [Orekhova L. Yu., Novak M. O., Petrov A. A., Ivakhnenko E. A. Study of the effect of clinical bleaching on hard tissues and dental pulp. Dentist (Minsk). 2020;1:52–59. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.1 \(36\).3](https://doi.org/10.32993/stomatologist.2020.1 (36).3)
3. Simsek H., Buyuk S. K., Cetinkaya E., Tural M., Koseoglu M. S. "How I whiten my teeth": YouTube™ as a patient information resource for teeth whitening. *BMC Oral Health*. 2020;20 (1):183. <https://doi.org/10.1186/s12903-020-01172-w>
4. Park C., Park H., Lee J., Seo H., Lee S. Application of Teeth Whitening LED for Prevention of Dental Caries: Antimicrobial Photodynamic Therapy Approach. *Journal of the Korean Academy of Pediatric Dentistry*. 2020;47 (1):70–77. <https://doi.org/10.5933/JKAPD.2020.47.1.70>
5. Ameli N., Rad N. K., Nikpour F., Ghorbani R., Mohebi S. Effect of Short-and Long-term Use of Home and In-Office Bleaching with Carbamide Peroxide and Hydrogen Peroxide on Enamel Microhardness. *Journal of Dentistry Indonesia*. 2020;27 (2):50–55. <https://doi.org/10.14693/jdi. v27i2.1118>
6. Santana T. R., Bragança R. M. F., Correia A. C. C., Oliveira I. M., Faria-E-Silva A. L. Role of enamel and dentin on color changes after internal bleaching associated or not with external bleaching. *Journal of Applied Oral Science*. 2020;29: e20200511. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2020-0511>
7. Loguerico A. D., Servat F., Stanislawczuk R., Mena-Serrano A., Rezende M., Prieto M. V., et al. Effect of acidity of in-office bleaching gels on tooth sensitivity and whitening: a two-center double-blind randomized clinical trial. *Clinical oral investigations*. 2017;21 (9):2811–2818. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2083-5>
8. Pontes M. M., Gomes J., Lemos C., Leão R. S., Moraes S., Vasconcelos B., et al. Effect of bleaching gel concentration on tooth color and sensitivity: a systematic review and meta-analysis. *Operative dentistry*. 2020;45 (3):265–275. <https://doi.org/10.2341/17-376-L>
9. Maran B. M., Vochikovskii L., Hortkoff D. R. A., Stanislawczuk R., Loguerico A. D., Reis A. Bleaching sensitivity with a desensitizing in-office bleaching gel: a randomized double-blind clinical trial. *Quintessence International*. 2020;51 (10):788–797. <https://doi.org/10.3290/j.qi.45173>
10. Гильмизров Э. М., Магсумова О. А. Сравнительная оценка влияния систем оффисного отбеливания на возникновение гиперестезии зубов. В кн.: Актуальные вопросы стоматологии: сборник научных трудов, посвященный 50-летию стоматологического образования в СамГМУ. Самара: Офорт; 2016. С. 223–229. [Gilmiyarov E. M., Magsumova O. A. Comparative assessment of the influence of office bleaching systems on the occurrence of dental hyperesthesia. In: Current issues in dentistry: a collection of scientific papers dedicated to the 50th anniversary of dental education at Samara State Medical University. Samara: Ofort; 2016. P. 223–229. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27667186>
11. Магсумова О. А., Рыскина Е. А., Постников М. А., Ткач Т. М., Полканова В. А. Изменение чувствительности твердых тканей зубов после проведения процедуры оффисного отбеливания зубов. Институт стоматологии. 2020;3:62–63. [Magsumova O. A., Ryskina E. A., Postnikov M. A., Tkach T. M., Polkanova V. A. Changes in the hard tissue sensitivity of the teeth after office teeth whitening procedure. The Dental Institute. 2020;3:62–63. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44076251>
12. Кандова Ф. Эффективность применения лекарственных препаратов при лечении гиперестезии зубов. *Достижения науки и образования*. 2020;18:61–64. [Kandova F. The effectiveness of the use of drugs in the treatment of dental hyperesthesia. Dostizheniya nauki i obrazovaniya. 2020;18:61–64. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44895336>
13. Титова О. Ю. Возрастные аспекты лечения дисколорита зубов. Проблемы стоматологии. 2019;15 (4):61–65. [Titova O. Y. Age aspects of treatment of teeth discoloritis. Actual problems in dentistry. 2019;15 (4):61–65. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2019-15-4-61-65>
14. Новак Н. В., Байтус Н. А. Экспериментальное исследование карисрезистентности эмали зубов после отбеливания и реминерализации. Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2016;15 (2):87–92. [Novak N. V., Baitus N. A. Experimental study of caries resistance of the tooth enamel after whitening and remineralization. Vestnik of Vitebsk State Medical University. 2016;15 (2):87–92. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2016.2.87>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-107-112

УДК 616.31.

## ОЦЕНКА ПРИВЕРЖЕННОСТИ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ К СОБЛЮДЕНИЮ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОЛОСТИ РТА

Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

Предмет исследования — приверженность пациентов к заботе о полости рта.

Цель исследования — оценить приверженность женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта.

**Методология.** Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ и объединила 100 пациентов, женщин с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП): в возрасте 45–59 лет — 75%, в возрасте 60–70 лет — 25% (средний возраст —  $56,25 \pm 11,6$  лет). У пациентов было получено информированное добровольное согласие на обследование и использование полученных материалов для публикаций. Объекты исследования: 1 — анкета, состоящая из двух частей; 2 — пациенты, женщины с хроническим генерализованным пародонтитом. На основании обследования сформировано две группы пациентов: первую группу составили 70 человек с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести и сниженной минеральной плотностью костной ткани; вторую — группу сравнения — 30 женщин с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени в стадии ремиссии и нормальной минеральной плотностью костной ткани. Статистическая обработка результатов проведена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007. Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

**Выходы.** Оценка уровня знаний женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани о соблюдении профилактических мероприятий в полости рта показала, что участники исследований имеют представление о необходимости индивидуальной гигиены полости рта, однако пациенты первой группы значительно реже осуществляют ее правильно ( $p \leq 0,05$ ). Неудовлетворительная приверженность пациентов первой группы является значимым фактором риска при ХГПСС, особенно при малосимптомном проявлении болезни, что обуславливает снижение эффективности комплексной терапии в дальнейшем и повышение затрат на лечение, увеличивает риск развития осложнений, ухудшает прогноз ХГПСС при сниженной минеральной плотности костной ткани, что влияет на качество жизни.

**Ключевые слова:** приверженность к уходу за полостью рта, качество жизни, гигиена полости рта, женщины со сниженной минеральной плотностью костной ткани, хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Татьяна Михайловна ЕЛОВИКОВА ORCID ID 0000-0001-8849-8875

д.м.н., профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
*ugma-elovik@yandex.ru*

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*

Сергей Сергеевич ГРИГОРЬЕВ ORCID ID 0000-0002-8198-0615

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
*sergeygrig28@gmail.com*

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

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

Наталья Максовна ЖЕГАЛИНА ORCID ID 0000-0002-2376-0358

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

Ксения Родионовна ДОРОХИНА ORCID ID 0000-0003-4678-1087

ассистент кафедры факультетской терапии и гериатрии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
*kd-ds@mail.ru*

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а

+7 (912) 6848484

*9122541494@mail.ru*

### Образец цитирования:

Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р.

ОЦЕНКА ПРИВЕРЖЕННОСТИ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ К СОБЛЮДЕНИЮ ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В ПОЛОСТИ РТА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 107-112.

© Еловикова Т. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-107-112

Поступила 19.12.2024. Принята к печати 22.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-107-112

## ASSESSMENT OF ADHERENCE TO ORAL PROPHYLAXIS IN WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND REDUCED MINERAL BONE DENSITY

Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Zhegalina N.M., Dorokhina K.R.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of the study is oral care adherence in patients.

**Objectives.** The aim of the study is to assess adherence to oral prophylaxis in women with chronic periodontitis and reduced bone mineral density.

**Methodology.** The study is conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University. Out of 100 female patients with chronic generalized periodontitis included in the study, 75% were 45 to 59 years old, and 25% were 60 to 70 years old (the average age was  $56.25 \pm 11.6$  years). The patients signed the voluntary informed consent for examination and publication of the results. The research objects are: 1 — the two-part questionnaire; 2 — female patients with chronic generalized periodontitis. According to the results of the examination, the two groups of the patients were formed: the first group comprised 70 women with chronic generalized periodontitis of moderate severity and reduced bone mineral density; the second (reference) group comprised 30 women with chronic generalized mild periodontitis in remission and normal bone mineral density. Statistical analysis of results was made on the PC using the software package Microsoft Excel 2007. The results were considered significantly different at  $p \leq 0.05$ .

**Conclusions.** The assessment of the level of knowledge toward oral prophylaxis among women with chronic periodontitis and reduced mineral density showed that the research participants are aware that individual oral hygiene is important, though the patients in the first group practice good oral hygiene much less ( $p \leq 0.05$ ). Unsatisfactory adherence among the patients from the first group is a significant risk factor associated with chronic periodontitis of moderate severity, especially when it progresses without obvious signs. Hence, effectiveness of the further comprehensive therapy can be negatively impacted making treatment more costly, the risk of developing sequelae increases, the prognosis for chronic generalized periodontitis of moderate severity with reduced bone mineral density can be less favorable affecting the quality of life.

**Keywords:** oral care adherence, quality of life, oral hygiene, women with reduced bone mineral density, chronic generalized periodontitis of moderate severity

The authors declare no conflict of interest.

Tatiana M. ELOVIKOVA ORCID ID 0000-0001-8849-8875

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
ugma-elovik@yandex.ru

Svetlana N. SABLINA ORCID ID 0000-0002-1838-3535

Teaching Assistant, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
9122541494@mail.ru

Sergei S. GRIGORJEV ORCID ID 0000-0002-8198-0615

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sergeygrig28@gmail.com

Yulia V. MANDRA ORCID ID 0000-0002-8439-3272

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
jamandra@mail.ru

Natalia M. ZHEGALINA ORCID ID 0000-0002-2376-0358

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
nzhegalina@mail.ru

Ksenya R. DOROKHINA ORCID ID 0000-0003-4678-1087

Teaching Assistant, Department of Faculty Therapy and Geriatrics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
kd-ds@mail.ru

Correspondence address: Svetlana N. SABLINA

29a Tokarev str., Ekaterinburg, 620028  
+7 (912) 6848484  
9122541494@mail.ru

For citation:

Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Zhegalina N.M., Dorokhina K.R.

ASSESSMENT OF ADHERENCE TO ORAL PROPHYLAXIS IN WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS

AND REDUCED MINERAL BONE DENSITY. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 107-112. (In Russ.)

© Elovikova T.M. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-107-112

Received 19.12.2024. Accepted 22.01.2025

## Введение

На фоне значимости проблемы приверженности к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта вопрос о поиске надежного метода ее диагностики остается актуальным. В настоящее время одним из традиционных, удобных и перспективных способов оценки приверженности к профилактике и терапии как в стоматологической практике, так и в научных исследованиях является анкетирование пациентов с помощью различных анкет, шкал и опросников, которые относятся к косвенным методам диагностики и обладают известной долей субъективизма. Мы, согласно требованиям Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), рассматриваем термин «приверженность» как партнерство врача и пациента с активным вовлечением последнего в процесс, исключая «слепое» выполнение пациентом врачебных инструкций [1–4, 6–12, 17–19].

**Цель исследования** — оценить приверженность женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта.

## Материалы и методы

Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ. Получено разрешение Локального Этического Комитета ФГБОУ ВО УГМУ № 6 от 18.06.2021 г. У пациентов было получено информированное добровольное согласие на обследование и использование материалов для публикаций [6]. Объекты исследования: 1 — анкета, состоящая из двух частей; 2 — пациенты — женщины с хроническим генерализованным пародонтитом. В исследовании использована авторская анкета, включающая 52 вопроса о возрасте, поле, образовании, социальном положении, наличии вредных привычек, условий труда, образе жизни, частоте посещений врача-стоматолога, знаниях о методах и средствах гигиены полости рта, т. е. факторах, которые влияют на соблюдение мероприятий по профилактике стоматологических заболеваний. Эти показатели, основанные на мнении пациентов, позволяют количественно оценить приверженность женщин с хроническим пародонтитом к соблюдению мероприятий по профилактике стоматологических заболеваний (ПСЗ) на основе ответов по шкале (каждый пункт анкеты оценивается от 1 до 5 баллов) и присвоить категории общему баллу [5–11].

В работе приняли участие 100 пациентов — женщин с хроническим генерализованным пародонтитом (ХГП): в возрасте 45–59 лет — 75%, в возрасте 60–70 лет — 25% (средний возраст женщин составил  $56,25 \pm 11,6$  лет). Стоматологическое обследование пациентов включало: анализ жалоб, явившихся причиной посещения стоматолога, данных анамнеза, осмотра полости рта: определение интенсивности кариеса (по индексу КПУ зубов); оценку уровня гигиены (Greene, Vermillion, 1964 г.), стадии воспа-

ления тканей пародонта — пародонтальный индекс (ПИ, Russel, 1954 г.), согласно клиническим рекомендациям, заполнение карты стоматологического обследования. На основании обследования сформировано две группы пациентов: первую группу составили 70 человек с ХГП средней степени тяжести (СС) и сниженной минеральной плотностью костной ткани (СМПКТ); вторую — группу сравнения — 30 женщин с ХГП легкой степени (ЛС) в стадии ремиссии и нормальной минеральной плотностью костной ткани [10–14].

Статистическая обработка результатов проведена на персональном компьютере с помощью пакета прикладных программ Microsoft Excel 2007; достоверность различий оценивали по t-распределению Стьюдента с помощью пакета программ Statistica 6.0; определяли доверительный интервал для математического ожидания  $M \pm m$ , где  $M$  — выборочное среднее. Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$  [3–5].

## Результаты исследования и их обсуждение

Результаты анализа данных анкетирования пациентов в обеих группах показали, что высшее образование (магистратура) имеют 15% пациентов, высшее образование (специалитет) — 25%, высшее образование (бакалавриат) — 15%, среднее специальное — 45%. При этом 98% участников исследования получили образование в России (СССР), 2% — в странах СНГ. Профессиональных вредностей, условий труда, производственных факторов, отрицательно влияющих на их здоровье, не выявлено (98%) — только 2% пациентов указали на вредные условия труда в анамнезе. При посещении стоматологической клиники 52,86% пациентов первой группы испытывают «тревожность», в отличие от пациентов второй группы, которые практически не отмечают тревоги ( $p \leq 0,05$ ). Вредные привычки — курение — имеют 11,44% пациентов первой группы (курят электронные сигареты и iqos/glo — по 4,29% пациентов, обычные сигареты — 2,86%); пациенты второй группы курят в 1,72 раза меньше (обычные сигареты;  $p \leq 0,05$ ). Неприятный запах изо рта («несвежее дыхание») отмечают периодически 70% пациентов первой группы, во второй группе — в 7 раз меньше ( $p \leq 0,05$ ). На кровоточивость десен при чистке зубов жалуются 72,86% пациентов первой группы, во второй группе — в 10,87 раза меньше ( $p \leq 0,05$ ; рис.).

В первой группе большинство опрошенных, 68,57%, чистят зубы два раза в день, один раз в день — в 4 раза меньше пациентов, а более двух раз в день — в 4,4 раза меньше пациентов. Во второй группе 96,7% пациентов чистят зубы два раза в день, 3,3% — более двух раз в день ( $p \leq 0,05$ ). При этом самооценка гигиены полости рта: 12,87% — отлично, 41,43% — хорошо, 35,71% — удовлетворительно, 12,87% — неудовлетворительно в первой группе. Во второй группе — 53,3% — отлично, 46,7% — хорошо. После завтрака проводят гигиену полости рта 50,0% пациентов первой группы, до завтрака — также 50,0% пациентов.

Во второй группе эту процедуру до еды осуществляют 100% участников исследования ( $p \leq 0,05$ ). При анализе ответов на вопрос «Сколько минут Вы чистите зубы?» выявлено, что 32,86% пациентов первой группы уделяют этой процедуре 3 минуты, 45,71% — 2 минуты, 10% опрошенных тратят на индивидуальную гигиену полости рта 4 минуты, 11,43% — 1 минуту. Во второй группе — 60% (18 пациентов) чистят зубы 3 минуты, 40% — 4 минуты ( $p \leq 0,05$ ). Частота замены зубной щетки пациентами: 24,29% опрошенных первой группы меняют зубную щетку 5 раз в год, 27,14% — 4 раза в год, 25,71% — 3 раза в год, 12,86% — 2 раза в год, 10% — 1 раз в год. 90% пациентов второй группы меняют зубную щетку 6 раз год, 10% — 5 раз в год ( $p \leq 0,05$ ). Только 7% пациентов первой группы пользуются жесткой зубной щеткой, 22,14% — мягкой зубной щеткой, 40,86% — зубной щеткой средней степени жесткости. Пациенты второй группы применяют зубные щетки средней степени жесткости ( $p \leq 0,05$ ). Мануальную зубную щетку используют 81,7% пациентов первой группы. Форма рабочей части зубной щетки также учитывалась: 49,56% применяют «прямую форму» — щетина подрезана ровным рядом, 11,43% — «конусообразную форму» — щетинки подрезаны пучками в виде конусов, 20,71% применяют «вогнутую форму» — щетинки ниже в центре и выше по краям щетки. Электрической зубной щеткой пользуются 18,3% пациентов первой группы. 90% пациентов второй группы применяют электрическую зубную щетку ( $p \leq 0,05$ ). На вопрос «Как храните зубную щетку?» — 52,86% пациентов первой группы ответили — в индивидуальном сухом стакане рабочей частью вверх, 44,28% — в общем для всей семьи стакане; 2,86% хранят щетку в футляре. Установлено, что 96,4% пациентов второй группы хранят зубную щетку в индивидуальном сухом стакане рабочей частью вверх ( $p \leq 0,05$ ).

Зубную пасту используют пациенты обеих групп. Пациенты первой группы меняют зубную пасту: 22,07% — 5 раз в год, 10% — 4 раза в год, 20,64% —

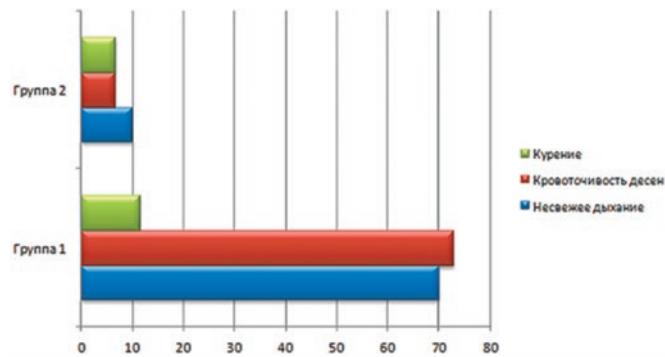


Рис. Самооценка ряда параметров приверженности женщин с хроническим пародонтитом к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта (метод анкетирования; в %)

Fig. Self-report measures of adherence to oral prophylaxis in women with chronic periodontitis (the questionnaire method; %)

3 раза в год, 25,92% — 2 раза в год, 21,37% — 1 раз в год. Пациенты второй группы меняют зубную пасту в среднем 5–6 раз в год ( $p \leq 0,05$ ).

«Любимая зубная паста?» — этот вопрос вызвал оживление пациентов. Все участники исследования используют для личной гигиены лечебно-профилактические зубные пасты. В первой группе 34,29% опрошенных применяют «Parodontax», 11,43% — «SPLAT», 11,43% — «Sensodyne», по 10% пациентов — «Colgate» и «R.O.C.S.», 4,29% пациентов — «PresiDENT», 28,56% — другое. 89,8% пациентов второй группы периодически используют «Parodontax». Интересно, что и противовоспалительные, и противокариозные, и отбеливающие зубные пасты предпочитают по 20,64% пациентов первой группы; нет предпочтений в применении зубных паст у 41,28% пациентов. Нами определено, что 96,7% пациентов второй группы используют противовоспалительные зубные пасты, однако применяют и противокариозные (60%), и отбеливающие (40%); ( $p \leq 0,05$ ).

Ответы на вопрос «Какими интердентальными средствами Вы пользуетесь?» были различны. 74,33% пациентов первой группы применяют интердентальные средства. Так, зубочистки предпочитают 34,29% пациентов первой группы, 14,3% — ершики; комбинации: флоссы и ирригатор, ершики и ирригатор, флоссы и ершики используют по 7,15% пациентов; флоссы, зубочистки и ершики — 4,29% пациентов. 80% пациентов второй группы применяют интердентальные средства: флоссы и ершики, зубочистки практически не применяют ( $p \leq 0,05$ ).

Ответы на вопрос о желании пациентов расширения своих знания в ПСЗ весьма разноплановы. Так, 31,43% пациентов первой группы поставили высшую (и высокую — 8,57% пациентов) оценку необходимости получения знаний по ПСЗ. Такое же число пациентов — 31,43% — отметили «средний» уровень заинтересованности в подобных знаниях. Низкий уровень заинтересованности пациентов в ПСЗ продемонстрировал 21,37% опрошенных. У 96,7% пациентов второй группы выявили высокую заинтересованность в необходимости получения знаний по ПСЗ ( $p \leq 0,05$ ).

## Выходы

Проблема приверженности к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта была и остается одной из сложных, что признают большинство авторов, занимающихся изучением данной темы [1, 6–10].

Оценка уровня знаний женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани о соблюдении профилактических мероприятий в полости рта показала, что участники исследований имеют представление о необходимости соблюдения индивидуальной гигиены полости рта, однако пациенты первой группы значительно реже осуществляют ее правильно ( $p \leq 0,05$ ) [2–6].

Неудовлетворительная приверженность пациентов первой группы является значимым фактором риска

при ХГПСС, особенно протекающем при малосимптомном проявлении, что обуславливает снижение эффективности комплексной терапии в дальнейшем и повышение затрат на лечение, увеличивает риск развития осложнений, ухудшает прогноз ХГМССС при сниженной минеральной плотностью костной ткани, и, в перспективе, качество жизни [1, 9–11].

У пациентов второй группы — с ХГПЛС в стадии ремиссии, прошедших ранее курсы поддерживающей терапии и динамического наблюдения у пародонтолога — отмечены высокие показатели приверженности к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта. Результаты исследования свидетельствуют о том, что предшествующее участие пациентов в клинических исследованиях у пародонтолога, посещение в разное время амбулаторно-поликлинического, лечебно-профилактического учреждения оказывает положительное влияние на последующую приверженность к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта [1, 4, 9–12, 17–19].

Одним из препятствий для использования анкетирования как метода самоотчета, особенно с оценкой каждого пункта анкеты в баллах, является риск исажения результатов из-за субъективности и возможного завышения показателей приверженности [1, 6–9].

## Литература/References

1. Васюкова Н.О., Лукина Ю.В., Звонарева О.И., Воронина В.П., Толпигина С.Н., Дмитриева Н.А. и др. Оценка приверженности к посещению лечебных учреждений и приему лекарственных препаратов у больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, принимавших участие в международных рандомизированных контролируемых исследованиях. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2019;18(6):107–112. [Vasyukova N.O., Lukina Yu.V., Zvonenieva O.I., Voronina V.P., Tolpygina S.N., Dmitrieva N.A., et al. Assessment of adherence to medication and visits in healthcare facilities for cardiovascular patients who participated in international randomized controlled trials. Cardiovascular therapy and prevention. 2019;18(6):107–112. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.15829/1728-8800-2019-6-107-112>
2. Гилема О.С., Ризаев Ж.А., Бекжанова О.Е., Козиолова Н.А., Либик Т.В., Данилова М.А. и др. Ключевые стоматологические проблемы пациента пожилого возраста: междисциплинарная образовательная платформа. Пермский медицинский журнал. 2023;40(3):60–77. [Gileva O.S., Rizaev Zh.A., Bekzhanova O.E., Koziolova N.A., Libik T.V., Danilova M.A., et al. Key dental problems of an elderly patient: interdisciplinary educational platform. Perm Medical Journal. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj40360-77>
3. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловикова Т.М., Закроева А.Г., Крохалев В.Я., Фоминых М.И. и др. Патогенетические и ассоциативные взаимосвязи параметров здоровья тканей пародонта и минеральной плотности костной ткани у женщин, проживающих в мегаполисе. Пародонтология. 2023;28(4):369–379. [Grigorjev S.S., Sablina S.N., Elovikova T.M., Zakroeva A.G., Krokhalev V.Ya., Fominykh M.I., et al. Pathogenetic and associative relationships between the parameters of periodontal health and bone mineral density in women living in a megalopolis. Parodontologiya. 2023;28(4):369–379. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-751>
4. Дзюба Е.В., Нагаева М.О., Григорович Э.Ш. Влияние уровня приверженности лечению на эффективность стандартной консервативной терапии воспалительных заболеваний пародонта. Проблемы стоматологии. 2021;17(4):76–81. [Dzyuba E.V., Nagaeva M.O., Grigorovich E.S. The influence of the level of the adherence to the treatment on the effectiveness of the standard conservative therapy of the periodontium inflammatory diseases. Actual Problems in Dentistry. 2021;(4):76–81. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-21-17-4-76-81>
5. Еловикова Т.М., Саблина С.Н., Ермишина Е.Ю., Мандра Ю.В., Кощеев А.С., Макерова Н.А. и др. Анализ факторов риска ксеростомии и здорового образа жизни студентов стоматологического факультета Уральского государственного медицинского университета. Проблемы стоматологии. 2024;20(1):62–67. [Elovicova T., Sablina S., Ermishina E., Mandra Yu., Kosheev A.S., Makarova N. et al. Analysis of risk factors for xerostomia and healthy lifestyle of students of the Faculty of Dentistry of the Ural State Medical University. Actual Problems in Dentistry. 2024;20(1):62–67. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-1-62-67>
6. 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. [Kudryavtseva T.V., Tachalov V.V., Loboda E.S., Orekhova L.Y., Nechai E.Y., Shalamay L.I. Surveying adherence of dental clinic patients to preventive measures in oral cavity. Parodontologiya. 2019;24(2):167–172. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-2-167-172>
7. Кудрявцева Т.В., Тачалов В.В., Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Березкина И.В., Шашлова Н.Ю. Роль личностного профиля пожилого человека в выстраивании эффективной коммуникации врач-стоматолог – пациент. Систематический обзор. Пародонтология. 2022;27(2):104–115. [Kudryavtseva T.V., Tachalov V.V., Orekhova L.Y., Loboda E.S., Bereszhina I.V., Shashlova N.Y. The role of the personal profile of an elderly person in making effective communication between a dentist and a patient. Systematic review. Parodontologiya. 2022;27(2):104–115. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-2-104-115>
8. Улитовский С.Б., Орехова Л.Ю., Калинина О.В., Леонтьев А.А., Лобода Е.С. Мировой опыт внедрения профилактических программ в стоматологии. Пародонтология. 2024;29(1):13–23. [Ulitovskiy S.B., Orekhova L.Y., Kalinina O.V., Leontev A.A., Loboda E.S. The world's experience of introducing prophylactic programs in dentistry. Parodontologiya. 2024;29(1):13–23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-895>
9. Улитовский С.Б., Калинина О.В., Леонтьев А.А., Хабарова О.В., Соловьева Е.С., Фок Н.К. Взаимосвязь уровня стоматологических гигиенических знаний у взрослого населения с их гигиеническим статусом. Институт стоматологии. 2022;(2):61–63. [Ulitovskiy S.B., Kalinina O.V., Leontev A.A., Khabarova O.V., Soloveva E.S., Fok N.K. The relationship of the level of dental hygiene knowledge in the adult population with their hygienic status. Institut stomatologii. 2022;(2):61–63. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=49265008>
10. Иунусян О.С., Ушинецкий О.С., Ахременко Я.А., Комзин К.В., Варжапетян Т.С., Иунусян Л.С. Этиологическая и патогенетическая характеристика, лечение и профилактика воспалительных заболеваний пародонта. Якутский медицинский журнал. 2022;(2):36–41. [Unusyan O.S., Ushnitsky O.S., Akhremenko Y.A., Komzin K.V., Varzahapetyan T.S., Unusyan L.S. Etiological and pathogenetic characteristics, treatment and prevention of inflammatory periodontal diseases. Yakut Medical Journal. 2022;(2):36–41. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2022.78.09>
11. Успенская О.А., Качесова Е.С., Абасния С.Р., Шевченко Е.А., Фадеева И.И. Изменение показателей метаболизма костной ткани как критерий эффективности лечения генерализованного пародонтита. Стоматология. 2021;100(2):44–49. [Uspenskaya O.A., Kachesova E.S., Abasnia S.R., Shevchenko E.A., Fadeeva I.I. Metabolic bone tissue markers dynamics as criteria for periodontal disease treatment efficiency. Stomatologiya. 2021;100(2):44–49. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat20211002144>
12. Bourgeois D. Next preventive strategies for oral health: evolution or revolution? Frontiers in public health. 2023;11:1265319. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1265319>
13. Conquest J.H., Skinner J., Kruger E., Tennant M. Oral Health Profiling for Young and Older Adults: A Descriptive Study. International journal of environmental research and public health. 2021;18(17):9033. <https://doi.org/10.3390/ijerph18179033>

В ряде случаев это может быть усугублено и низкой грамотностью пациентов, а также недостатком времени у врача и пациента, ограниченностью технических возможностей, например, при заполнении электронных версий анкет. Следовательно, нужно отдавать предпочтение лаконичным вопросам и шкалам, не требующим дополнительных технических приспособлений, и при анализе данных, предоставленных пациентами, учитывать эти обстоятельства. Стоматологам необходимо мотивировать пациентов с ХГПСС и сниженной минеральной плотностью костной ткани на использование и общепринятых, и дополнительных средств и методов индивидуальной гигиены, необходимых для поддержания стоматологического здоровья. Именно врач-стоматолог может первым заметить негативные влияния на организм разнообразных факторов, особенно курения, предотвращая развитие болезней и состояний, опасных для жизни. Результаты и анализ проведенного анкетирования совместно с пациентом помогут сформировать индивидуализированный подход и создать программу профилактики с отражением готовности пациента к сотрудничеству с врачом, к изменению образа жизни, влияющему в дальнейшем на эффективность комплексной терапии, на исход и прогноз болезни [1, 4, 8–14].

14. Costa F.O., Costa A.A., Cota L.O.M. The use of interdental brushes or oral irrigators as adjuvants to conventional oral hygiene associated with recurrence of periodontitis in periodontal maintenance therapy: A 6-year prospective study. *Journal of periodontology*. 2020;91(1):26-36. <https://doi.org/10.1002/JPER.18-0637>
15. Dolińska E., Milewski R., Pietruska M.J., Gumińska K., Prysak N., Tarasewicz T., et al. Periodontitis-Related Knowledge and Its Relationship with Oral Health Behavior among Adult Patients Seeking Professional Periodontal Care. *Journal of clinical medicine*. 2022;11(6):1517. <https://doi.org/10.3390/jcm11061517>
16. Gackowski M., Jasińska-Stroschein M., Osmałek T., Waszyk-Nowaczyk M. Innovative Approaches to Enhance and Measure Medication Adherence in Chronic Disease Management: A Review. *Medical science monitor*. 2024;30:e944605. <https://doi.org/10.12659/MSM.944605>
17. King S., Thaliph A., Laranjo L., Smith B.J., Eberhard J. Oral health literacy, knowledge and perceptions in a socially and culturally diverse population: a mixed methods study. *BMC Public Health*. 2023;23(1):1446. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-16381-5>
18. Liang P., Ye S., McComas M., Kwon T., Wang C.W. Evidence-based strategies for interdental cleaning: a practical decision tree and review of the literature. *Quintessence international*. 2021;52(1):84-95. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a45268>
19. Sarkisova F., Morse Z., Lee K., Bostancı N. Oral Irrigation Devices: A Scoping Review. *Clinical and experimental dental research*. 2024;10(3):e912. <https://doi.org/10.1002/cre2.912>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-113-120

УДК: 616.31-07

## ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПАРОДОНТОЛОГИИ: КОМПЛЕКСНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА

Светлакова Е. Н., Легких А. В., Нерсесян П. М., Брусицына Е. В., Закиров Т. В.,  
Иощенко Е. С., Клевакин А. Ю., Ивашов А. С., Григорьева П. В.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

Ранняя диагностика заболеваний пародонта и прогнозирование их развития — безусловно, актуальная проблема современной стоматологии. По данным эпидемиологических исследований, распространенность заболеваний пародонта с возрастом стремится к 100%, уступая только кариесу. Использование цифровых технологий в комплексном обследовании пациентов с заболеваниями пародонта позволяет уверенно контролировать, сохранять и сравнивать результаты пародонтологического лечения, повышает уровень мотивации пациентов, а также исключает какую-либо субъективность при диагностике патологии.

**Предмет исследования** — применение цифровых технологий в комплексном обследовании пациентов с заболеваниями пародонта.

**Цель** — обоснование применения цифровых методов диагностики в пародонтологии.

**Материалы и методы.** Исследование проводили на основе поиска и изучения оригинальных статей по цифровым технологиям в диагностике заболеваний пародонта в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Основной отбор материалов осуществлялся по ключевым словам. Рассматривались публикации, вышедшие в период с 2014 по 2024 год, доступные в полном тексте, оцениваемые на предмет пригодности.

**Результаты.** Применение таких инструментов, как Florida Probe, T-scan, интраоральное сканирование, а также эндоскопических технологий, лазерной допплеровской флюметрии позволяет устраниить субъективность в процессе диагностики патологий.

**Выходы.** Цифровые технологии адаптируют работу врача-стоматолога, позволяя более рационально распределить время и усилия специалиста, а для пациентов являются отличной мотивацией продолжать лечение и соблюдать гигиену, то есть повышают комплаентность, что положительно сказывается на стоматологическом здоровье населения.

**Ключевые слова:** диагностика заболеваний пародонта, пародонтит, гингивит, цифровые технологии, Florida Probe, T-scan, интраоральное сканирование, лазерная допплеровская флюметрия, дентистометрия, конусно-лучевая компьютерная томография

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Елена Николаевна СВЕТЛАКОВА ORCID ID 0000-0002-7592-8343  
д.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
svet\_anell1@mail.ru

Александр Владимирович ЛЕГКИХ ORCID ID 0000-0002-9159-2165  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
lyogkikh@ya.ru

Петрос Маносович НЕРСЕСЯН ORCID ID 0000-0003-0748045X  
к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
nersesyan\_petros@mail.ru

Елена Викторовна БРУСИЦЫНА ORCID ID 0000-0002-5089-0828  
к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
lb1@mail.ru

Тарас Валерьевич ЗАКИРОВ ORCID ID 0000-0002-3591-0608  
к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
sekir-zakirov@mail.ru

Евгений Сергеевич ИОЩЕНКО ORCID ID 0000-0002-2470-4614  
к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
ioshenko\_e@yandex.ru

Андрей Юрьевич КЛЕВАКИН ORCID ID 0009-0005-9686-5491  
ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и челюстно-лицевой хирургии,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
andrey.klevakin@yandex.ru

Александр Сергеевич ИВАШОВ ORCID ID 0000-0001-5329-1356  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
sashaiwashov@gmail.com

Полина Викторовна ГРИГОРЬЕВА ORCID ID 0009-0005-3756-6192  
ординатор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, врач-стоматолог клинического отделения № 1  
стоматологической клиники, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
semenova.polina2010@yandex.ru

Адрес для переписки: Полина Викторовна ГРИГОРЬЕВА  
+7 (922) 2259939  
620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а  
semenova.polina2010@yandex.ru

Образец цитирования:  
Светлакова Е. Н., Легких А. В., Нерсесян П. М., Брусицына Е. В., Закиров Т. В., Иощенко Е. С., Клевакин А. Ю., Ивашов А. С., Григорьева П. В.  
ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КЛИНИЧЕСКОЙ ПАРОДОНТОЛОГИИ: КОМПЛЕКСНОЕ  
ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПАРОДОНТА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 113-120.

© Светлакова Е. Н. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-113-120

Поступила 25.11.2024. Принята к печати 28.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-113-120

## APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CLINICAL PERIODONTOLOGY: COMPREHENSIVE EXAMINATION OF PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES

Svetlakova E.N., Lyogikh A.V., Nersesyan P.M., Brusnitsyna E.V., Zakirov T.V.,  
Ioshenko E.S., Klevakin A.Yu., Ivashov A.S., Grigoreva P.V.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

Early diagnosis of periodontal diseases and prediction of their development is an urgent problem of modern dentistry. According to epidemiological studies, the prevalence of periodontal diseases with age approaches 100%, second only to caries. The use of digital technologies in the comprehensive examination of patients with periodontal diseases allows you to monitor, save, compare the results of periodontal treatment, increases the level of motivation of patients and eliminates subjectivity in the diagnosis of pathology.

**Subject.** The use of digital technologies in the comprehensive examination of patients with periodontal diseases.

**Objectives.** Substantiation of the use of digital diagnostic methods in periodontology.

**Methodology.** The study was conducted on the basis of searching and studying original articles on digital technologies in the diagnosis of periodontal diseases in databases: Russian State Library, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. The main selection of materials was carried out by keywords. The publications published in the period from 2014 to 2024, available in full text, evaluated for suitability, were considered.

**Results.** The use of tools such as Florida Probe, T-scan, intraoral scanning, endoscopic technologies, laser Doppler flowmetry allows you to eliminate subjectivity in the diagnosis of pathologies.

**Conclusion.** Digital technologies adapt the work of a dentist, allocate time and efforts of a specialist more rationally, and are an excellent motivation for patients to continue treatment and maintain hygiene, which increases compliance and, therefore, has a positive effect on the dental health of the population.

**Keywords:** *diagnosis of periodontal diseases, periodontitis, gingivitis digital technologies, Florida Probe, T-scan, intraoral scanning, laser Doppler flowmetry, densitometry, cone beam computed tomography*

The authors declare no conflict of interest.

Elena N. SVETLAKOVA ORCID ID 0000-0002-7592-8343

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
svet\_anel11@mail.ru

Alexander V. LEGKIKH ORCID ID 0000-0002-9159-2165

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
lyogikh@ya.ru

Petros M. NERSESYAN ORCID ID 0000-0003-0748045X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
nersesyan\_petros@mail.ru

Elena V. BRUSNITSYNA ORCID ID 0000-0002-5089-0828

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
lb1@mail.ru

Taras V. ZAKIROV ORCID ID 0000-0002-3591-0608

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sekir-zakirov@mail.ru

Evgeniy S. IOSHENKO ORCID ID 0000-0002-2470-4614

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
ioshenko@yandex.ru

Andrey Yu. KLEVAKIN ORCID ID 0009-0005-9686-5491

Associate Professor, Department of Surgical Dentistry, Otolaryngology and Maxillofacial Surgery, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Alexander S. IVASHOV ORCID ID 0000-0001-5329-1356

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sashaivashov@gmail.com

Polina V. GRIGOREVA ORCID ID 0009-0005-3756-6192

Postgraduate Student of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontic, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

Correspondence address: Polina V. GRIGOREVA

+7 (922) 2259939

29a Tokarey str, Yekaterinburg, 620028

semenova.polina2010@yandex.ru

### For citation:

Svetlakova E.N., Lyogikh A.V., Nersesyan P.M., Brusnitsyna E.V., Zakirov T.V., Ioshenko E.S., Klevakin A.Yu., Ivashov A.S., Grigoreva P.V.

APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN CLINICAL PERIODONTOLOGY: COMPREHENSIVE EXAMINATION

OF PATIENTS WITH PERIODONTAL DISEASES. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 113-120. (In Russ.)

© Svetlakova E.N. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-113-120

Received 25.11.2024. Accepted 28.12.2024

## Введение

В структуре стоматологических заболеваний все чаще преобладают воспалительные заболевания пародонта. По данным эпидемиологических исследований, распространенность заболеваний пародонта с возрастом стремится к 100%, уступая только карIESу [1–4]. Воспалительные заболевания пародонта — распространенная проблема среди населения Уральского региона. Они затрагивают от 72 до 100% людей в возрасте 35–44 лет.

Это обуславливает потребность в разработке новых и улучшении существующих методов диагностики, лечения и профилактики заболеваний пародонта. Ранняя диагностика заболеваний пародонта и прогнозирование их развития — актуальная проблема современной стоматологии [5].

Наиболее часто в качестве оценки первичного статуса пациентов используют данные клинического осмотра, пародонтального зондирования, а также определение индексной оценки состояния полости рта [6, 7].

Однако цифровые технологии стали неотъемлемой частью современной стоматологии, в том числе и в пародонтологии. Использование цифровых технологий, таких как Florida Probe, T-scan, интраоральное сканирование, эндоскопической техники, лазерной доплеровской флюметрии, рентгенологических методов помогает контролировать, сохранять, сравнивать результаты пародонтологического лечения, повышает уровень мотивации пациентов, а также исключает субъективность при диагностике патологии.



Рис. 1. Процесс поиска и отбора публикаций для исследования  
Fig. 1. The process of searching and selecting publications for research

**Цель** — обоснование применения современных цифровых методов диагностики в пародонтологии с целью совершенствования методов лечения и профилактики.

## Материалы и методы

Методология данного исследования соответствует требованиям для систематических обзоров (PRISMA) [8]. Исследование проводили на основе поиска и изучения оригинальных статей по цифровым технологиям в диагностике заболеваний пародонта в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PubMed, The Cochrane Library, Google Scholar. Глубина научного поиска составила 10 лет (2014–2024 гг.). Из обнаруженных статей по проблеме путем селективного поиска по ключевым словам были отобраны наиболее актуальные на сегодняшний день работы (рис. 1).

**Критерии включения публикаций:** в публикациях приведены результаты исследований *in vivo* и *in vitro*, рандомизированные контролируемые исследования, в которых принимали участие пациенты от 14 лет и старше с хроническими заболеваниями пародонта, обзорные статьи. В исследованиях описана диагностика заболеваний пародонта с помощью цифровых технологий с помощью Florida Probe, T-scan интраорального сканирования, эндоскопической техники, лазерной доплеровской флюметрии, денситометрии и анализа плотности костной ткани при проведении конусно-лучевой компьютерной томографии.

**Критерии исключения публикаций:** возраст до 14 лет, испытания на животных, метаанализы, применение методов цифровой диагностики вне полости рта.

## Результаты исследования и их обсуждение

*Florida Probe* представляет собой систему, состоящую из компьютерного интерфейса, зондирующего устройства, кодирующего оптического устройства, посредством которого данные отправляются в компьютер, ножного переключателя для осуществления регистрации данных, соединительных кабелей, специального программного обеспечения [9]. Зондирующее устройство (рис. 2) представляет собой титановый зонд с подвижной трубкой-муфтой диаметром 0,5 мм, которая обеспечивает плавность зондирования с постоянной величиной давления 20 г/см<sup>2</sup>.

Обследование с использованием системы *Florida Probe* начинается с заполнения персональной страницы

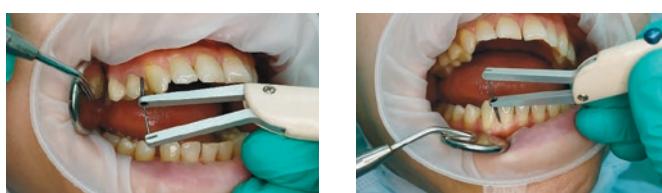


Рис. 2. Исследование тканей пародонта с помощью электронного зондирующего устройства *Florida Probe*

Fig. 2. Examination of periodontal tissues using an electronic probing device "Florida Probe"

пациента, где указываются его личные данные, вносятся внутриротовые фотографии, а также информация о состоянии полости рта. Затем проводится пародонтальное обследование и зондирование зубодесневой борозды, регистрируются основные клинические параметры состояния пародонта. Зондирующими устройством проводят зондирование в 192 точках, обследуя каждый зуб в 6 точках.

Процедура обследования безболезненна и комфортна для пациента [9]. Компьютер воспроизводит голосовое сообщение о кровоточивости десен, глубине карманов, гноетечении, рецессии и гиперплазии десны, подвижности зубов, степень поражения фуркации, налет на зубах. После зондирования программа создает одонтопародонтограмму (рис. 3) с информацией о состоянии десен. Если есть зубной налет, программа определяет гигиенический индекс.

Звуковое сопровождение мотивирует пациента следить за состоянием своего стоматологического здоровья. Пародонтальная карта содержит информацию о клинических кодах и позволяет врачу и пациенту оценить успешность лечения. Преимущество этой программы заключается в сохранении предыдущих исследований для оценки эффективности лечения и отслеживания динамики заболевания.

Система Florida Probe позволяет на качественно новом уровне выполнить диагностику заболеваний с точностью измерения деструктивных поражений до 0,2 мм, что в 10 раз точнее мануальных измерений. Использование зондирующего устройства позволяет

исключить субъективность измерений. Время исследования Florida Probe занимает в среднем 16,8 мин., позволяет получить пародонтальную карту пациента, включающую 6 основных параметров [10].

Florida Probe применяется при первом обращении, профилактических осмотрах и последующих визитах, является дополнительным диагностическим инструментом при планировании комплексного лечения, включая прогнозирование успешности его проведения и ортодонтическую подготовку. Время обследования занимает 15–20 минут, не требует привлечения дополнительного медицинского персонала для фиксации проведенных измерений — они проводятся в автоматическом режиме. Таким образом, программа сокращает время обследования в 3–4 раза и помогает систематизировать работу с пациентами. Процесс восприятия информации пациентом улучшается благодаря цветным графическим таблицам и аудиосопровождению. Это оказывает глубокое психологическое воздействие на пациента, меняет его отношение к пародонтологическому заболеванию и стимулирует ответственное выполнение рекомендаций врача. Пациент подсознательно больше доверяет врачу, использующему в своей практике новейшие научные разработки и технологии [11].

#### T-scan в пародонтологии

В настоящее время взаимосвязь между заболеваниями пародонта и нарушениями окклюзии не вызывает сомнений. Неправильная окклюзия характеризуется аномальным положением зубов, их наклоном

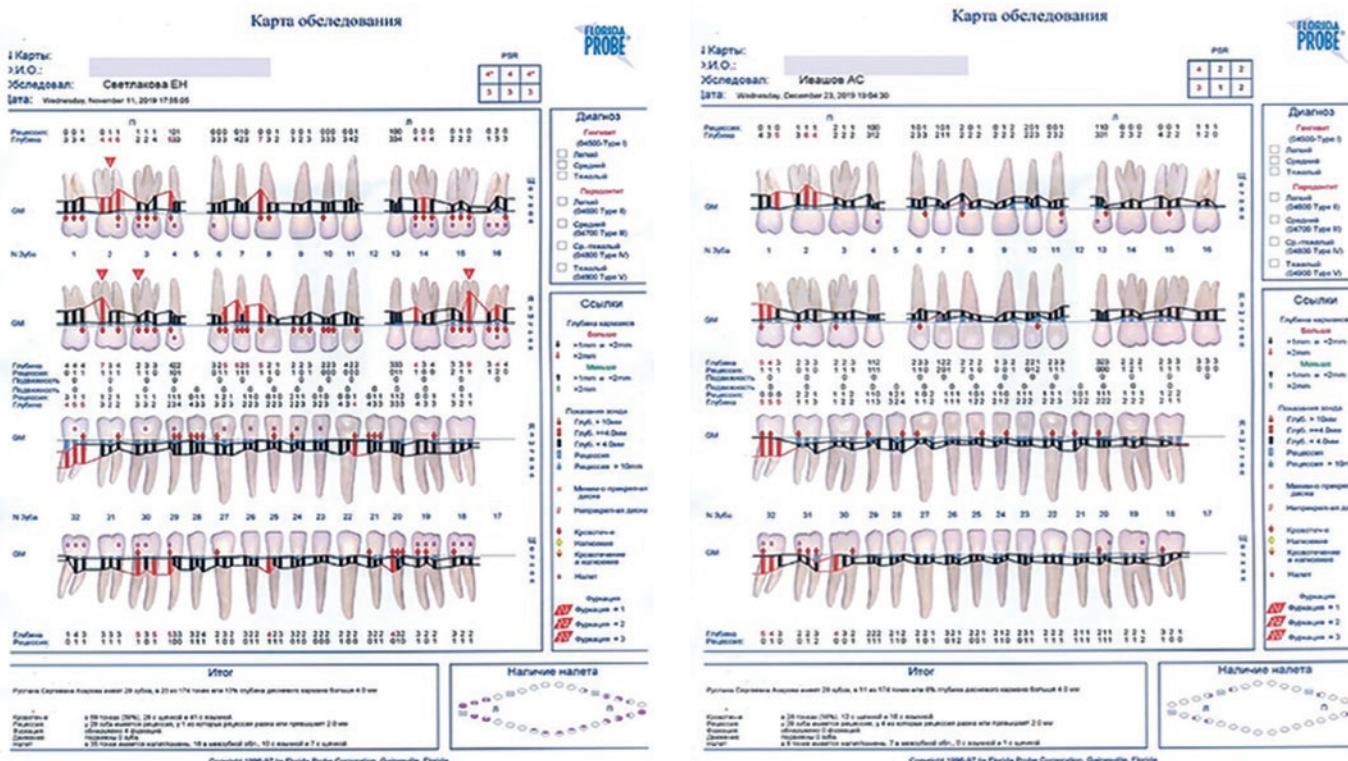


Рис. 3. Пародонтальная карта Florida Probe до и после пародонтологического лечения  
Fig. 3. Periodontal card "Florida Probe" before and after periodontal treatment

и ротацией, что приводит к несоответствию оси приложения окклюзионных сил с осью зуба. В результате жевательные нагрузки становятся избыточными, что может привести к травме пародонта. В случае поврежденного пародонта чрезмерная окклюзионная нагрузка способствует распространению воспалительного процесса на более глубокие пародонтальные структуры, усугубляя состояние пародонта [12]. Для контроля окклюзии применяют копировальную бумагу, электромиографию, среди цифровых методов диагностики используют T-scan.

T-scan — цифровая система для диагностики окклюзии. Ее основные составляющие — чувствительный датчик, представляющий собой сенсорную пленку, которую пациент накусывает, и компьютерная программа. Сенсоры на пленке расположены в виде сетки, их количество варьируется от 1122 до 11370 в зависимости от размера датчика. Расстояние между сенсорами составляет всего 0,25 мм, что объясняет высокую точность и чувствительность системы [13–16]. Сенсор состоит из верхнего и нижнего слоев, между которыми расположен полупроводник толщиной 15 мкм, который регистрирует контакты зубов-антагонистов. Все визуализируется в виде клеток на зубной дуге в 2D-изображении с процентной характеристикой окклюзионной нагрузки. Жевательное давление, оказываемое на каждый зуб, изображено на 3D-изображении в виде цветных столбцов (рис. 4). Максимальная окклюзионная нагрузка обозначена красным, а мини-

мальная — синим цветом. Кроме этого, обеспечивается визуализация зубных дуг.

Технология T-scan дает возможность анализировать смыкание зубов по разным параметрам: процент распределения нагрузки на каждый зуб, точное расположение суперконтакта на поверхности зуба, процент приложения силы на правую и левую стороны, динамическое смыкание челюстей от первого до последнего контакта и изменение окклюзии в динамике, последовательность появления окклюзионных контактов. T-scan является точным и быстрым методом, который позволяет оценить общий баланс окклюзии, а также диагностировать косвенные признаки бруксизма.

#### Интраоральное сканирование

Принцип действия сканера основан на оптических технологиях, сканер делает 4000 фотографий в секунду и создает трехмерную модель (рис. 5.), состоящую из множества мелких треугольников-полигонов, которую сохраняет в файл формата STL.

Внутриротовое сканирование более удобно для лечения пародонтологических пациентов, поскольку исключает необходимость снимать слепки и изготавливать гипсовые модели. Благодаря интраоральному сканированию оценка состояния мягких тканей, окклюзии становится более комфортной для пациента [6]. В исследовании К. М. Lehmann [16] и соавторов было показано, что внутриротовые сканеры могут точно измерять изменения уровня рецессии десны и контролировать объемное прогрессирование мягких тканей пародонта. Сравнивая результаты измерений рецессии, полученных с помощью прямого пародонтального зонда, измерений на гипсовых моделях с использованием штангенциркуля, измерений по сканам гипсовых моделей и цифровых измерений на внутриротовых сканерах челюстей, они обнаружили, что наибольшие различия между результатами наблюдались при использовании зондирования, а наилучшие результаты были получены при внутриротовом сканировании.

Авторы пришли к выводу, что цифровые технологии уменьшают погрешности измерений по сравнению с традиционными методами, что может повысить достоверность и надежность будущих исследований. Внутриротовое сканирование может быть более информативным, чем непрямое лабораторное сканирование, для оценки преддверия полости рта или патологически прикрепленных узелков. Измерения, полученные с помощью зондирования и внутриротового сканирования, сопоставимы и могут использоваться вместе, дополняя друг друга.

#### Эндоскопические технологии в пародонтологии

Эндоскопия — инновационный подход к диагностике и терапии пародонтита, который активно внедряется в пародонтологию. Этот метод предоставляет специалистам детальную информацию о здоровье тканей полости рта и пародонта, а также позволяет осуществлять лечение с повышенной точностью.

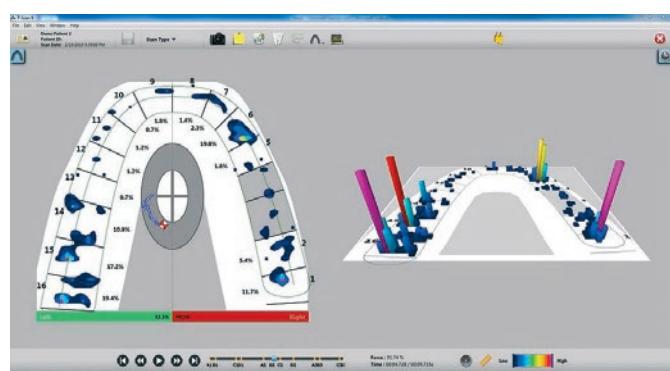


Рис. 4. Диагностика с помощью аппарата T-scan  
Fig. 4. Diagnostics using T-scan



Рис. 5. Интраоральное сканирование пациента З, возраст 51 год. Хронический генерализованный пародонтит тяжелой степени тяжести, сопутствующие состояния — трансплантация почки, прием цитостатиков в течение 12 лет

Fig. 5. Intraoral scan of the patient Z age 51. Chronic generalized periodontitis of severe severity, concomitant conditions — kidney transplantation, taking cytostatics for 12 years

Одно из главных преимуществ использования эндоскопии в пародонтологии — возможность детально рассмотреть труднодоступные участки полости рта. Благодаря эндоскопическим камерам и инструментам, которые вводятся через небольшие зонды, врачи могут точнее и эффективнее обследовать проблемные области и проводить лечение.

Эндоскопия помогает обнаружить патологические изменения в тканях десен, корней зубов и пародонтальных карманов, что способствует более точной оценке степени и характера заболевания. Это позволяет выбрать оптимальный метод лечения [18, 19].

#### Лазерная допплеровская флюметрия (ЛДФ)

Среди функциональных методов исследований тканей пародонта выделяют пробу Кулаженко, полярографию, оксиметрию. Однако в публикациях чаще встречается проведение лазерной допплеровской флюметрии — 36,9% публикаций.

Лазерная допплеровская флюметрия представляет собой анализ соотношения активных и пассивных механизмов регуляции кровотока в микрососудах, позволяет определить степень микроциркуляторных нарушений. Метод ЛДФ дает возможность оценивать тонус микрососудов, используя амплитуды колебаний микротоков, которые зависят от интенсивности сокращения мышечной стенки сосудов и диаметра их просвета.

Зонд устанавливается перпендикулярно поверхности слизистой оболочки в контакте, но без выраженного давления для устранения воздействия на сосуд. Точки измерения — маргинальная и альвеолярная десна на уровне середины коронки левого центрального резца нижней челюсти. Измерение производится не менее 4 минут.

При гингивите усиливается пассивная модуляция микроциркуляции через венулярное звено. В случае пародонтита происходит ослабление как активной, так и пассивной модуляции кровотока.

ЛДФ-мониторинг с использованием отечественного аппарата ЛАКК-02 в стоматологии открывает широкие возможности для диагностики, выбора способа коррекции и оценки результативности лечения [18–21].



Рис. 6. Проведение лазерной допплеровской флюметрии  
Fig. 6. Conducting laser Doppler flowmetry

#### Применение цифровых методов рентгенодиагностики

Применение цифровых методов рентгенодиагностики и их анализ с помощью программного обеспечения позволяет создавать, архивировать и проводить анализ данных рентгенограмм, выявлять патологические изменения, а также проводить оценку минеральной плотности костной ткани.

Среди современных цифровых рентгенологических методов в пародонтологии используются денситометрия и конусно-лучевая компьютерная томография.

Денситометрия костей — метод определения их минеральной плотности, прочности, костной массы, он служит для выявления состояния остеопороза, а также оценки динамики изменений и эффекта лечения. Рентгенологическое исследование проводится с исследованием поясничного отдела позвоночника, проксимального отдела бедра, дистального отдела предплечья, а также других участков скелета. Метод денситометрии основан на сопоставлении денситометрических показателей изучаемой костной ткани с эталоном. При проведении денситометрии используют Т-критерий. Он отражает разницу между полученным результатом и среднестатистической пиковой (наибольшей) плотностью костной ткани. Т-критерий до -1,0 характеризует состояние нормы плотности костной ткани. Т-критерий при показателях от -1,0 до -2,5 соответствует состоянию остеопении, при показателях Т-критерия менее -2,5 отмечается состояние остеопороза костной ткани [22].

При остеопорозе снижается минеральная плотность костной ткани в альвеолярных отростках челюстей, что приводит к прогрессированию воспаления в тканях пародонта, а также к ухудшению клинического прогноза лечения пародонтита [23–29].

При проведении конусно-лучевой компьютерной томографии становится возможным анализ уровня костной ткани альвеолярных отростков, а также определение плотности тканей пародонта, измеряемой в единицах Хаунсфилда (у. ед., HU). Хаунсфилд определил плотность дистиллированной воды при стандартных условиях как нулевую единицу рентгеновской плотности (HU). Плотность воздуха принята за 1024 HU. Диапазон средних значений шкалы для плотных структур составляет от 662 до 3071 HU [26].

У пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом оптическая плотность костной ткани снижается, степень снижения коррелирует со степенью тяжести заболевания [23]. При проведении анализа плотности костной ткани на компьютерном томографе GALILEOS норма составляет 2200–2300 у. ед. серого; 1600 у. ед. серого является критическим значением при планировании дентальной имплантации [28].

#### Выводы

На основании проведенного анализа литературы можно сделать вывод, что наиболее часто в качестве оценки первичного статуса пациентов используются

данные клинического осмотра, данные пародонтального зондирования (100%), проведение индексов PMA — в 92% исследований, Silness—Loe — в 74%, из индексов гигиены наиболее часто исследователи выбирают индекс Greene—Vermillion. Подробный сбор данных обследования требует значительных временных затрат, привлечения дополнительного персонала для записи данных; при этом исследование Florida Probe занимает в среднем 16,8 мин. и позволяет получить пародонтальную карту пациента, включающую 6 основных параметров, но используется только в 15% клинических исследований.

В 64% исследований контроль окклюзии проводится с помощью копировальной бумаги, в 43% — электромиографии, в 13,4% — случаев с помощью окклюзионныхочных капп (типа bruxchaker), и лишь в 8,7% случаев исследования проводились с применением T-scan.

Среди функциональных исследований авторы отмечают применение пробы Кулаженко (насос Комовского), полярографию, оксиметрию. Данные исследования единичны, и нет возможности провести анализ частоты применения в исследованиях. Чаще в публикациях встречается проведение лазерной допплеровской флуориметрии — 36,9% публикаций.

Среди рентгенологических методов исследования в 21% случаев проводят оценку прицельных рентгенограмм с позиционером, в 67,3% — ортопантомограммы и в 92% случаев — КЛКТ. Проведение конусно-лучевой

компьютерной томографии расширяет диагностические возможности исследования: помимо изучения высоты, ширины альвеолярного отростка и возможности изменения расстояния до анатомических образований данная аппаратура позволяет проводить денситометрию костной ткани челюстей на этапах планирования, проведения комплексного лечения и поддерживающей терапии.

Интраоральное сканирование в последние 3 года получило широкое распространение. Метод включает в себя оценку мяготканного профиля, окклюзионные взаимоотношения, является удобным, современным диагностическим инструментом. Встречается в 17,8% исследований и имеет широкие перспективы для развития.

Комплексное использование на стоматологическом приеме таких инструментов, как Florida Probe, T-scan, интраоральное сканирование, эндоскопических технологий, лазерной допплеровской флуориметрии, цифровых рентгенологических методов позволяет устранять субъективность в процессе диагностики патологий, а также проводить обследование пациента более детально. Цифровые технологии адаптируют работу врача-стоматолога к современным реалиям, более рационально распределяют время и усилия специалиста, а для пациентов являются отличной мотивацией продолжать лечение и соблюдать гигиену, что повышает комплаентность и, в конечном итоге, положительно сказывается на стоматологическом здоровье населения.

## Литература/References

- Семенцова Е. А., Светлакова Е. Н., Полушкина Л. Г., Мандра Ю. В., Базарный В. В. Диагностика пародонтита: нужны ли инновационные подходы? В: Международный конгресс «Стоматология Большого Урала»: Молодежная научная школа по проблемам фундаментальной стоматологии; 29 ноября — 01 2017 года; Екатеринбург: УГМУ; 2017. С. 117–119. [Semencova E. A., Svetlakova E. N., Polushina L. G., Mandra Y. V., Bazarnyy V. V. Diagnosis periodontitis: do we need innovative approaches? In: International Congress «Dentistry of The great Urals»: Youth scientific school on fundamental dentistry; 2017 November 29–December 1; Yekaterinburg. Yekaterinburg: FSBI НРБ «USMU»; 2017. p. 117–119. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36738424\\_59100320.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36738424_59100320.pdf)
- Слаzhнева Е. С., Атрушевич В. Г., Орехова Л. Ю., Лобода Е. С. Распространенность заболеваний пародонта у пациентов с различным индексом массы тела. Пародонтология. 2022;27 (3):202–208. [Slazhneva E. S., Atrushhevich V. G., Orehkova L. Yu., Loboda E. S. Prevalence of periodontal diseases in patients with different body mass index. Periodontology. 2022;27 (3):202–208. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2022-27-3-202-208>
- Фазылова Ю. В. Современные технологии в диагностике заболеваний пародонта. Молодой ученый. 2020; (22):450–452. [Fazylova Yu. V. Modern technologies in the diagnosis of periodontal diseases. Young Scientist. 2020; (22):450–452. (In Russ.)]. <https://moluch.ru/archive/312/70729/>
- Arteze H. P. C., Foz A. M., Rabelo M. deS., Gomeset G. H., Orlandi M., Suvan J., et al. Periodontal therapy and systemic inflammation in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. PLoS One. 2015;10 (5):e0128344. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128344>
- Семенцова Е. А., Базарный В. В., Мандра Ю. В., Полушкина Л. Г., Светлакова Е. Н. Влияние возраста на пародонтальное здоровье человека. Проблемы стоматологии. 2020; (3):30–36. [Semencova E. A., Bazarnyy V. V., Mandra Y. V., Polushina L. G., Svetlakova E. N. Influence of age on periodontal human health // Actual problems in dentistry. 2020; (3):30–36. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2020-16-3-30-36>
- Ананьева Л. А., Разумова С. Н., Браго А. С., Икрамова Ш. А., Бурлакова Л. А., Кучерова А. В. Применение 3D-сканирования в пластической пародонтологии. Клиническая стоматология. 2024;27 (1):26–30. [Ananeva L. A., Razumova S. N., Brago A. S., Ikramova S. A., Burlakova L. A., Kucherova A. V. The use of 3D-scanning in plastic periodontal surgery. Clinical dentistry. 2024;27 (1):26–30 (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2024\\_1\\_26](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2024_1_26)
- Moher D., Shamseel L., Clarke M., Gheresi D., Liberati A., Petticrew M., et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. Systematic reviews. 2015;4 (1):1. <https://doi.org/10.1186/2046-4053-4-1>
- Harrison P. L., Stuhr S., Shaddox L. M. The impact of a modified electronic probe tip design on patient perception of discomfort during periodontal probing using standardized probing force: A randomized controlled trial. Journal of clinical periodontology. 2020;47 (8):933–940. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13308>
- Петренко К. А. Эффективность использования компьютерной системы Florida Probe в диагностике воспалительных заболеваний пародонта. Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018; (5, pt. 1):24–29. [Petrenko K. A. The relevance employment of florida probe in the diagnosis of inflammatory periodontal diseases. International Journal of Humanities and Natural Sciences. 2018; (5, pt. 1):24–29. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_35144129\\_18718697.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35144129_18718697.pdf)
- Gupta N., Rath S. K., Lohra P. Comparative evaluation of accuracy of periodontal probing depth and attachment levels using a Florida probe versus traditional probes. Medical journal, Armed Forces India. 2015;71 (4):352–358. <https://doi.org/10.1016/j.mjaf.2012.02.018>
- Анисимова М. М. Использование системы T-scan в лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Молодой ученый. 2023; (32):18–19. [Anisimova M. M. The use of the T-scan system in the treatment of patients with chronic generalized periodontitis. Young Scientist. 2023; (32):18–19 (In Russ.)]. <https://moluch.ru/archive/479/105421/>
- Bozhkova T. P. The T-SCAN System in Evaluating Occlusal Contacts. Folia medica (Plovdiv). 2016;58 (2):122–130. <https://doi.org/10.1515/folmed-2016-0015>
- Deepika B. A., Ramamurthy J. Evaluation of occlusal pattern in periodontitis patients using T-scan analysis. Journal of advanced pharmaceutical technology & research. 2022;13 (Suppl 1):S265-S271. [https://doi.org/10.4103/japtr.japtr\\_225\\_22](https://doi.org/10.4103/japtr.japtr_225_22)
- Булычева Е. А., Булычева Д. С. Использование диагностического сканера «T-SCAN» для анализа окклюзионных взаимоотношений зубных рядов в практике врача-стоматолога ортопеда. В: Цимбалистов А. В. и др., ред. Стоматология славянских государств: Сборник трудов по материалам VIII Международной научно-практической конференции; 30 октября 2015 года; Белгород. Белгород: ИД «Белгород»; 2015. С. 50–53 [Bulycheva E. A., Bulycheva D. S. The use of the diagnostic scanner «T-SCAN» for the analysis of occlusal relationships of dentition in the practice of an orthopedic dentist. In: Tsimbalistov A. V., et al., eds. Dentistry of the Slavic states: A collection of works based on the materials of the VIII International Scientific and Practical Conference; October 30, 2015; Belgorod. Belgorod: Publishing house «Belgorod»; 2015. p. 50–53 (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_26318529\\_68626840.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26318529_68626840.pdf)

17. Lehmann K. M., Kasaj A., Ross A., Kämmerer P. W., Wagner W., Scheller H. A new method for volumetric evaluation of gingival recessions: a feasibility study. *Journal of periodontology*. 2012;83 (1):50–54. <https://doi.org/10.1902/jop.2011.110143>
18. Орехова Л. Ю., Артемьев Н. А., Бирючева О. А., Кропотина А. Ю., Кучумова Е. Д., Нейзберг Д. М. Современное представление о применении эндоскопической техники на пародонтологическом приеме. Систематический обзор. *Пародонтология*. 2023;28 (1):19–30. [Orekhova L. Y., Artemiev N. A., Biricheva O. A., Kropotina A. Y., Kuchumova E. D., Neisberg D. M. Modern understanding of endoscopy technology at a periodontal appointment: a systematic review. *Periodontology*. 2023;28 (1):19–30. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-28-1-19-30>
19. Liao Y. T., Liu Y., Jiang Y., Ouyang X. Y., He L., An N. A clinical evaluation of periodontal treatment effect using periodontal endoscope for patients with periodontitis: a smith mouth controlled study. *Chinese journal of stomatology*. 2016;51 (12):722–727. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.1002-0098.2016.12.005>
20. Коровкин В. В., Ипполитов Ю. А., Коровкина А. Н. Оценка нелинейных динамических процессов и колебательного контура микрогемоциркуляторного русла тканей пародонта методом лазерной допплеровской флюметрии. *Вестник новых медицинских технологий*. 2015; (2):11. [Korovkin V. V., Ippolitov Yu. A., Korovkina A. N. Estimation of non-linear dynamic processes and oscillating circuit of microcirculation bed in periodontal tissues by laser doppler flowmetry. *Journal of New Medical Technologies*. 2015; (2):11. (In Russ.)]. <http://vnmt.ru/Bulletin/E2015-2/5160.pdf>
21. Firkova E., Bouka M. Laser Doppler flowmetry in assessing periodontal conditions and diseases. *Journal of IMAB*. 2019; (3):2599–2602. <https://doi.org/10.5272/jimab.2019253.2599>
22. Николаюк В. И., Карпенко Е. А., Кабанова А. А. Денситометрия в диагностике патологии челюстно-лицевой области. *Вестник ВГМУ*. 2015;14 (5):114–120. [Nikolayuk V. I., Kabanova A. A., Karpenko E. A. Densitometry in the diagnosing of maxillo-facial area pathologies. *Vestnik VGMU*. 2015;14 (5):114–120. (In Russ.)]. [https://vestnik.vsmu.by/downloads/2015/5/2015\\_14\\_5\\_114-120.pdf](https://vestnik.vsmu.by/downloads/2015/5/2015_14_5_114-120.pdf)
23. Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Вольхина В. Н., Маренкова М. Л., и др. Особенности состояния зубов и пародонта у женщин пожилого возраста с сахарным диабетом и остеопорозом. Проблемы стоматологии. 2022;18 (3):90–95. [Elovicova T. M., Sablina S. N., Grigor'ev S. S., Mandra Y. V., Vol'hina V. N., Marenkova M. L., et al. Specific characteristics of dental health and periodontal conditions in elderly women with diabetes mellitus and osteoporosis. Actual problems in dentistry. 2022;18 (3):90–95. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-3-90-95>
24. Жулев Е. Н., Федосеев И. Г., Алексеева Н. А. Состояние микроциркуляции тканей пародонта у пациентов с рецессией десны и искусственными коронками. Современные проблемы науки и образования. 2015; (4). [Zhulev E. N., Fedoseev I. G., Alekseeva N. A. Status of the periodontal tissue microcirculation in patients with gingival recession and artificial crowns. Modern problems of science and education. 2015; (4). (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=20523>
25. Абдурахманова М. Ш., Амхадова М. А., Кхир Бек М., Амхадов И. С., Писаренко И. К. Аналитическая оценка современных методов диагностики височно-нижнечелюстных расстройств. *Вестник постдипломного образования в сфере здравоохранения*. 2020; (4):74–82. [Abdurakhmanova M. Sh., Amkhadov M. A., Khir Bek M., Amkhadov I. S., Pisarenko I. K. Analytical estimation the modern methods of diagnosis of temporomandibular disorders. Herald of the institute of postgraduate education in health sphere. 2020; (4):74–82. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45600732\\_70814492.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45600732_70814492.pdf)
26. Чибисова М. А., Орехова Л. Ю., Серова Н. В. Особенности методики диагностического обследования пациентов с заболеваниями пародонта на конусно-лучевом компьютерном томографе. *Институт стоматологии*. 2014; (1):84–87. [Chibisova M. A., Orechova L. Y., Serova N. V. Attributes of the method of diagnostics of patients with periodontium diseases using the cone-beam computer tomograph. *The Dental Institute*. 2014; (1):84–87. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_22133914\\_47847573.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22133914_47847573.pdf)
27. Хайбуллина Р. Р., Усманова И. Н., Галиаскаров Н. Д., Месропян К. Р., Халилов А. И., Мусин А. Т. Показатели оптической плотности альвеолярной кости пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и бруксизмом. Уральский медицинский журнал. 2018; (4):34–37. [Haibullina R. R., Usmanova I. N., Galiaskarov N. D., Mesropyan K. R., Haliilov A. I., Musin A. T. The indicators of optical density of the alveolar bone of patients with chronic generalized parodontitis and bruxism. Ural Medical Journal. 2018; (4):34–37. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2018.04.038>
28. Lee D. J., Moon E. S., Stephen K., Liu J., Kim D. G. Influence of dental implantation on bone mineral density distribution: a pilot study. *The journal of advanced prosthetic dentistry*. 2022;14 (3):143–149. <https://doi.org/10.4047/jap.2022.14.3.143>
29. Базарный В. В., Полушкина Л. Г., Максимова А. Ю., Светлакова Е. Н., Мандра Ю. В. Патогенетическое обоснование новых подходов к оценке состояния тканей полости рта при хроническом генерализованном пародонтиите. Проблемы стоматологии. 2018; (4):14–18. [Bazarnyi V. V., Polushina L. G., Maksimova A. Yu., Svetlakova E. N., Mandra Yu. V. Patogenetic justification of new approaches to the assessment of the state of oral cavity in chronic generalized. Actual problems in dentistry. 2018; (4):14–18. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-4-14-18>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-121-127

УДК 616.31-084

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ РТА

**Улитовский С. Б.<sup>1</sup>, Садовский В. В.<sup>2</sup>, Калинина О. В.<sup>1</sup>, Байкуатов А. М.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия<sup>2</sup> Национальный институт исследования и адаптации маркетинговых стратегий (НИИАМС), г. Москва, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Ополаскиватели для рта играют важную роль в профилактике стоматологических заболеваний. Они способствуют контролю образования зубного налета и подавлению роста микрофлоры. Изучение профилактического действия новых средств гигиены рта позволяет определить их эффективность.

**Материал и методы.** В исследовании использовались ополаскиватели «PRESIDENT®» с целью определения их профилактического действия при ежедневном использовании. Профилактические ополаскиватели использовались испытуемыми самостоятельно 2 раза в день на протяжении 30 дней в ежедневной гигиене рта. Повторные осмотры проводились каждую неделю, в течение 4 недель. Контроль профилактического действия промежуточного жидкого средства гигиены рта проводился в течение 30 дней. Оценка профилактического действия ополаскивателей проводилась по индексу Грина — Вермиллиона упрощенному, РМА, индексам Дезодорирующего Действия С. Б. Улитовского и Оценки Практической Эффективности Ополаскивателя (Улитовский С. Б., Садовский В. В. ©2025).

**Результаты.** На основании результатов исследования ополаскивателей установлено, что очищающий эффект «PRESIDENT® Classic» к концу исследования составил  $43,34 \pm 2,33\%$ , «PRESIDENT® Antibacterial» —  $37,90 \pm 1,33\%$ , «PRESIDENT® White» достиг  $41,54 \pm 2,32\%$ . Противокариесная эффективность по показателю ТЭР-теста у ополаскивателя «PRESIDENT® Classic» за весь период исследования увеличилась с  $10,03 \pm 1,10\%$  до  $44,44 \pm 4,89\%$ . За весь период исследования противовоспалительная эффективность у ополаскивателя «PRESIDENT® Antibacterial» увеличилась до  $52,10 \pm 0,42\%$ . К концу 4-й недели исследования произошло увеличение показателей дезодорирующей эффективности у ополаскивателя «PRESIDENT® Classic» до  $41,46 \pm 4,56\%$  и у ополаскивателя «PRESIDENT® White» до  $37,50 \pm 4,13\%$ . Осветляющая эффективность у ополаскивателя «PRESIDENT® White» составила 42,86%.

Полученные данные подтверждены статистической обработкой результатов исследования.

**Заключение.** Определено, что ополаскиватели «PRESIDENT®» обладают выраженным профилактическим действием при использовании их в индивидуальной гигиене рта, что подтверждается результатами клинических испытаний.

**Ключевые слова:** профилактика стоматологических заболеваний, жидкие средства гигиены рта, профилактические ополаскиватели, индивидуальная гигиена рта, профилактика карIESа, профилактика воспалительных заболеваний пародонта

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Сергей Борисович УЛИТОВСКИЙ** ORCID ID 0000-0002-2070-0472

д.м.н., профессор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
sergio-1954@yandex.ru

**Владимир Викторович САДОВСКИЙ** Author ID: 427150

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

**Ольга Владимировна КАЛИНИНА** ORCID ID 0000-0003-0729-0146

д.м.н., доцент, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
Lori2003@rambler.ru

**Азамат Майрамбаевич БАЙКУАТОВ** ORCID ID 0009-0009-6348-9919

врач-стоматолог, ординатор, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
azamat\_baikuatov@mail.ru

**Адрес для переписки: Ольга Владимировна КАЛИНИНА**

197022, г. Санкт-Петербург, ул. Толстого, д. 6  
+7 (921) 0969635

Lori2003@rambler.ru

### Образец цитирования:

Улитовский С. Б., Садовский В. В., Калинина О. В., Байкуатов А. М.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ГИГИЕНЫ РТА. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 121-127.

© Улитовский С. Б. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-121-127

Поступила 20.01.2025. Принята к печати 27.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-121-127

## THE PREVENTIVE EFFICIENCY STUDY OF THE ORAL HYGIENE MOUTHWASH PRODUCTS

Ulitovskiy S.B.<sup>1</sup>, Sadovski V.V.<sup>2</sup>, Kalinina O.V.<sup>1</sup>, Bajkuatov A.M.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

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

### Annotation

**Actuality.** The mouthwashes play an important role in prevention of dental diseases. They provide plaque control formation, and inhibit the growth of microflora. The search of prevention of the new oral hygiene products shows their efficiency.

**Material and methods.** In a clinical study, PRESIDENT® mouthwashes were used to determine their preventive effect with daily use. Preventive mouthwashes were used by the subjects independently 2 times a day for 30 days in daily oral hygiene. Repeated examinations were carried out every week for 4 weeks. The preventive effect of the intermediate liquid oral hygiene product was monitored for 30 days. The evaluation of the preventive effect of mouthwashers was carried out according to the Green – Vermillion simplified, PMA, Deodorizing Effect of S.B. Ulitovskiy, Evaluation of the Mouthwash Practical Effectiveness (Ulitovskiy S.B., Sadovsky V.V. ©2025).

**Results.** Based on the results of the rinse aid study, it was found that the cleansing effect of «PRESIDENT® Classic» by the end of the study was  $43.34 \pm 2.33\%$ , «PRESIDENT® Antibacterial» —  $37.90 \pm 1.33\%$ , «PRESIDENT® White» reached  $41.54 \pm 2.32\%$ . The anti-caries effectiveness of the «PRESIDENT® Classic» rinse aid according to the TER test increased from  $10.03 \pm 1.10\%$  to  $44.44 \pm 4.89\%$  over the entire study period.

Over the entire study period, the anti-inflammatory efficacy of the «PRESIDENT® Antibacterial» mouthwash increased to  $52.10 \pm 0.42\%$ . By the end of the 4th week of the study, there was an increase in the deodorizing effectiveness of the «PRESIDENT® Classic» rinse aid to  $41.46 \pm 4.56\%$  and the «PRESIDENT® White» rinse aid to  $37.50 \pm 4.13\%$ . The clarifying effectiveness of the «PRESIDENT® White» rinse aid was 42.86%. The data obtained were confirmed by statistical processing of the study results.

**Conclusion.** It has been determined that PRESIDENT® mouthwashes have a pronounced preventive effect when used in individual oral hygiene, which is confirmed by the results of clinical trials.

**Keywords:** prevention of dental diseases, liquid oral hygiene products, preventive mouthwash, personal oral hygiene, caries prevention, prevention of inflammatory periodontal diseases

The authors declare no conflict of interest.

Sergey B. ULTOVSKIY ORCID ID 0000-0002-2070-0472

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

sergio-1954@yandex.ru

Vladimir V. SADOVSKI Author ID: 427150

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

Olga V. KALININA ORCID ID 0000-0003-0729-0146

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

Lori2003@rambler.ru

Azamat M. BAJKUATOV ORCID ID 0009-0009-6348-9919

Dentist, Resident, Pavlov First Saint Petersburg State Medical University, Saint Petersburg, Russia

azamat\_bajkuatov@mail.ru

Correspondence address: Olga V. KALININA

197022, St. Petersburg, Leo Tolstoy St., 6-8

+7 (921) 0969635

Lori2003@rambler.ru

### For citation:

Ulitovskiy S.B., Sadovski V.V., Kalinina O.V., Bajkuatov A.M.

THE PREVENTIVE EFFICIENCY STUDY OF THE ORAL HYGIENE MOUTHWASH PRODUCTS. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 121-127. (In Russ.)

© Ulitovskiy S.B. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-121-127

Received 20.01.2025. Accepted 27.01.2025

## Актуальность

Зубной налет — это ключевой фактор стоматологических заболеваний. Это основа, на которой строится фундамент гигиены рта [1]. Особенную роль в этом играют дополнительные средства, такие как ополаскиватели, они повышают эффективность чистки. Механическая чистка необходима, но она все же недостаточна. Жидкие средства достигают труднодоступных мест, куда щетка и нить не может проникнуть. Активные компоненты ополаскивателей обеспечивают химическое воздействие на бактерии и зубной налет. Использование ополаскивателей для рта — это важное дополнение к основной механической чистке зубов, снизить риск развития кариеса, улучшить состояние эмали и стимулировать естественные защитные свойства рта [3]. Значимость индивидуальной гигиены рта и регулярного контроля за состоянием зубного налета несомненна для поддержания стоматологического здоровья у населения [4].

Новые активные компоненты, входящие в состав профилактических средств гигиены, призваны улучшать результаты профилактики стоматологических заболеваний и поддерживать оптимальный уровень гигиены рта [5]. Для достижения наилучших результатов важно принимать во внимание индивидуальные особенности каждого пациента при выборе средств и методов гигиены [6].

В современном мире, где у населения все больше возможностей для мобильности и активной жизни, важно иметь подходящие средства гигиены рта, которые можно легко использовать в любом месте [8].

Значимость противоаллергического действия этих средств также несомненна, поскольку зубной налет является одним из основных факторов, влияющих на развитие стоматологических проблем. Эффективные средства, способные предотвращать образование зубного налета и предупреждать его дальнейшее развитие, играют важную роль в поддержании стоматологического здоровья у населения [9].

Исследования и разработка новых жидких средств гигиены рта с профилактическим действием становятся необходимыми для обеспечения здоровья рта и предотвращения стоматологических заболеваний [10]. Уделяя внимание этой проблеме, возможно сделать зубные процедуры более удобными и эффективными для всех людей, вне зависимости от их образа жизни и местонахождения [11].

Использование жидких средств гигиены в форме ополаскивателя является эффективным способом поддержания оптимального гигиенического состояния рта [12]. Они обеспечивают защиту от основных стоматологических заболеваний, контролируют образование зубного налета и подавляют рост микрофлоры [13]. Проведение оценки влияния новых профилактических средств на состояние тканей рта позволяет определить их эффективность [14]. Гигиенические и пародонтологические индексы играют важную роль в оценке стоматологического статуса и эффективности про-

ведения профилактических мероприятий [15]. Поиск новых средств гигиены рта и улучшение их профилактического действия является актуальной задачей для повышения стоматологического здоровья у населения.

## Материал и методы

В клиническом исследовании использовались ополаскиватели «PRESIDENT®» с целью определения их профилактического действия при ежедневном использовании. В исследовании принимало участие 270 человек (кафедра стоматологии профилактической ФГБОУ ВО «ПСПБГМУ им. И. П. Павлова», г. Санкт-Петербург), по 90 испытуемых в каждой группе. Исследование проводилось в течение одного месяца. Использовались ополаскиватели для рта: в 1-й группе — «PRESIDENT® Classic»; во 2-й группе — «PRESIDENT® Antibacterial»; в 3-й группе — «PRESIDENT® White».

Ополаскиватели «PRESIDENT®» использовались испытуемыми самостоятельно дважды в день в течение 30 дней. Повторные осмотры проводились один раз в неделю в течение 4-х недель.

В исследовании очищающего, противовоспалительного и дезодорирующего эффектов участвовали пациенты с естественными зубами и с зубными протезами, в том числе с опорой на имплантанты.

Для определения очищающего действия использовался индекс гигиены Грина–Вермиллона.

У участников исследования проводилось определение противокарийского действия с помощью метода электропроводимости твердых тканей зубов. На его основе осуществлялся расчет противокарийской эффективности.

Для определения состояния тканей пародонта использовали индекс РМА.

На основании полученных результатов индексов РМА определяли противовоспалительную эффективность, которая свидетельствовала о характере изменения воспалительного процесса в пародонте.

Оценка дезодорирующего действия содержит детальное описание методологии исследования, связанного с оценкой дезодорирующего действия и отбеливающего эффекта. Показатели демонстрируют многоаспектный подход к оценке эффективности средств оральной гигиены.

Отбеливающий эффект определялся в различные сроки применения отбеливающего ополаскивателя по шкале VITAPAN. После определения исходных значений по шкале VITAPAN, Оценки Практической Эффективности Ополаскивателя проверяли правильность гигиенического ухода (соблюдение методики и режима чистки зубов), в необходимых случаях проводили соответствующее обучение.

Изучение практической эффективности ополаскивателя проводилось по Индексу Оценки Практической Эффективности Ополаскивателя (Улитовский С.Б., Садовский В.В. ©2025 [7]). Оценки Практической Эффективности Ополаскивателя — это показательно, так как они включают измерение успешности в реальных условиях использования ополаскивателя.

Достоверность результатов исследования обосновывалась репрезентативностью выборки, использованием комплекса методик и адекватного статистического анализа, что является важным в научных исследованиях.

## Результаты

В таблицу 1 сведены данные определения очищающего действия ополаскивателей «PRESIDENT®» по индексу гигиены Грина — Вермиллиона упрощенному.

Таблица 1

**Изменения показателей индекса гигиены рта Грина–Вермиллиона упрощенного в течение четырех недель при использовании ополаскивателей для профилактики стоматологических заболеваний «PRESIDENT®»**

*Table 1. Changes in the indicators of the Greene, Vermillion simplified oral hygiene index for four weeks when using mouthwashes for the prevention of dental diseases «PRESIDENT®»*

Распределение по группам	Показатели индекса Грина–Вермиллиона упрощенного		
	Период обследования		
	Начало	2-я неделя	4-я неделя
1-я группа	3,23 ± 0,35	2,33 ± 0,26	1,83 ± 0,20
2-я группа	3,43 ± 0,38	2,73 ± 0,30	2,13 ± 0,23
3-я группа	3,37 ± 0,37	2,67 ± 0,29	1,97 ± 0,01

$P < 0,01$

Из таблицы 1 видно, что в 1-й группе показатели индекса Грина–Вермиллиона упрощенного снизились с  $3,23 \pm 0,35$  до  $1,83 \pm 0,20$ , во 2-й группе — с  $3,43 \pm 0,38$  до  $2,13 \pm 0,23$ , а в 3-й группе — с  $3,37 \pm 0,37$  до  $1,97 \pm 0,01$ .

В таблице 2 представлены результаты определения динамики очищающего эффекта по индексу Грина–Вермиллиона упрощенному.

Таблица 2

**Изменение очищающего эффекта ополаскивателей «PRESIDENT®» по индексу гигиены рта Грина–Вермиллиона упрощенному**

*Table 2. Changing the cleaning effect of «PRESIDENT®» mouthwashes according to the Greene, Vermillion Simplified Oral Hygiene Index*

Распределение по группам	Показатели очищающего эффекта по индексу Грина–Вермиллиона упрощенному (%)	
	Период обследования	
	2-я неделя	4-я неделя
1-я группа	27,86 ± 2,25	43,34 ± 2,33
2-я группа	20,41 ± 1,16	37,90 ± 1,33
3-я группа	20,77 ± 1,16	41,54 ± 2,32

$P < 0,01$

Из таблицы 2 видно, что в 1-й группе очищающий эффект вырос с  $14,24 \pm 1,11\%$  до  $43,34 \pm 2,33\%$ , во 2-й группе — с  $11,66 \pm 1,11\%$  до  $37,90 \pm 1,33\%$ , и в 3-й группе — с  $13,06 \pm 1,10\%$  до  $41,54 \pm 2,32\%$ .

В таблице 3 представлены результаты определения противокариесного действия ополаскивателя «PRESIDENT® Classic».

Таблица 3

**Изменения показателей ТЭР-теста при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Classic»**

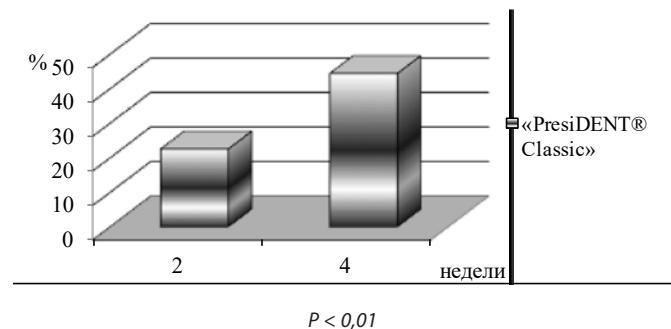
*Table 3. Changes in the TER-test parameters when using the «PRESIDENT® Classic» mouthwash*

Распределение по группам	Показатели ТЭР-теста		
	Период обследования		
	Начало	2-я неделя	4-я неделя
1-я группа	40,28 ± 4,43	31,19 ± 3,43	22,38 ± 2,46

$P < 0,01$

Из таблицы 3 видно, что противокариесное действие по показателю ТЭР-теста в первой группе снизилось с  $40,28 \pm 4,43$  до  $22,38 \pm 2,46$ .

На рис. 1 отображены результаты определения противокариесной эффективности ополаскивателя «PRESIDENT® Classic» за весь период исследования по динамике показателей ТЭР-теста.



*Рис. 1. Изменения противокариесной эффективности по ТЭР-тесту при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Classic»*

*Fig. 1. Changes in anti-caries efficacy according to the TER-test when using the «PRESIDENT® Classic» mouthwash*

В ходе исследования противокариесной эффективности по ТЭР-тесту при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Classic» показатели в первой группе увеличились с  $10,03 \pm 1,10\%$  до  $44,44 \pm 4,89\%$  за весь период исследования (рис. 1), что свидетельствует о снижении образования кариеса.

В таблице 5 представлены результаты изменения показателей пародонтального индекса PMA, свидетельствующего об интенсивности воспалительного процесса в тканях пародонта, при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Antibacterial».

Из таблицы 4 видно, что за период исследования произошло снижение цифровых показателей индекса PMA во второй группе с  $12,63 \pm 0,11\%$  до  $6,05 \pm 0,05\%$ .

На рис. 2 отображены результаты определения противовоспалительной эффективности при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Antibacterial».

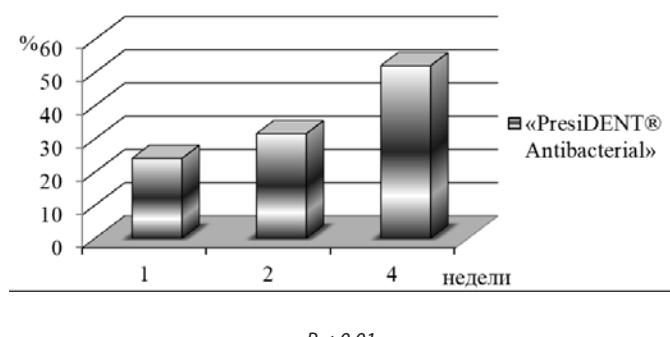
Таблица 4

**Изменения показателей индекса РМА (%) при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Antibacterial»**

Table 4. Changes in the PMA index (%) when using the «PRESIDENT® Antibacterial» mouthwash

Распределение по группам	Показатели индекса РМА (%)		
	Период обследования		
	Начало	2-я неделя	4-я неделя
2 группа	12,63 ± 0,11	8,64 ± 0,07	6,05 ± 0,05

P < 0,01



P < 0,01

Рис. 2. Изменения показателей противовоспалительной эффективности по индексу РМА при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® Antibacterial»

Fig. 2. Changes in anti-inflammatory efficacy according to the PMA index when using the «PRESIDENT® Antibacterial» mouthwash

Установлено, что за весь период исследования противовоспалительная эффективность увеличилась во второй группе с  $24,15 \pm 0,19\%$  до  $52,10 \pm 0,42\%$  (рис. 2), что свидетельствует о снижении воспалительных явлений в тканях пародонта.

В таблицу 5 сведены результаты определения дезодорирующего действия при использовании ополаскивателей «PRESIDENT® Classic» и «PRESIDENT® White».

Таблица 5

**Изменения показателей индекса Дезодорирующего действия при использовании ополаскивателей «PRESIDENT® Classic» и «PRESIDENT® White»**

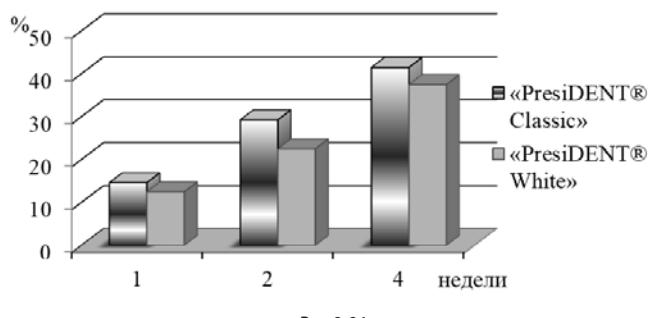
Table 5. Changes in the Deodorizing effect index when using «PRESIDENT® Classic» and «PRESIDENT® White» mouthwashes

Распределение по группам	Показатели индекса ДД (баллы)		
	Период обследования		
	Начало	2-я неделя	4-я неделя
1-я группа	0,41 ± 0,05	0,29 ± 0,02	0,24 ± 0,02
3-я группа	0,40 ± 0,06	0,31 ± 0,04	0,25 ± 0,03

P < 0,01

Из таблицы 5 видно, что дезодорирующее действие за период исследования сократилось в первой группе с  $0,41 \pm 0,05$  баллов до  $0,24 \pm 0,02$  баллов и в третьей группе — с  $0,40 \pm 0,06$  до  $0,25 \pm 0,03$  баллов.

На рис. 3 представлены результаты определения дезодорирующей эффективности при использовании ополаскивателей «PRESIDENT® Classic» и «PRESIDENT® White».



P < 0,01

Рис. 3. Изменения эффективности индекса Дезодорирующего действия при использовании ополаскивателей «PRESIDENT® Classic» и «PRESIDENT® White»

Fig. 3. Changes in the effectiveness of the Deodorizing effect index when using «PRESIDENT® Classic» and «PRESIDENT® White» mouthwashes

Определено, что к 4-й неделе исследования произошло увеличение показателей дезодорирующей эффективности (освежающей эффективности) в 1-й группе с  $14,63 \pm 1,58\%$  до  $41,46 \pm 4,56\%$ , и в 3-й группе — с  $12,50 \pm 1,38\%$  до  $37,50 \pm 4,13\%$  (рис. 3).

Таким образом, показатели индекса Дезодорирующего действия снижаются, а дезодорирующая эффективность, определяемая по этому индексу, увеличивается.

В табл. 6 сведены результаты определения цвета при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® White».

Таблица 6

**Динамика осветляющего действия (по шкале Vita) при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® White»**

Table 6. Dynamics of the brightening effect (according to the Vita scale) when using the «PRESIDENT® White» rinse aid

Распределение по группам	Период обследования		
	Начало	2-я неделя	4-я неделя
3-я группа	A3,5	A3	A2

P < 0,01

Из таблицы 6 видно, что в третьей группе эмаль осветлилась на 1,5 тона.

На рис. 4 представлен результат определения осветляющей эффективности ополаскивателя «PRESIDENT® White».

Выявлено, что к концу четвертой недели осветляющая эффективность в 3-й группе составила 42,86% (рис. 4).

Результаты определения практической эффективности ополаскивателя «PRESIDENT® White» по Индексу Оценки Практической Эффективности Ополаскивателя (Улитовский С.Б., Садовский В.В. ©2025 [7]) представлены в табл. 7.

Таблица 7

**Определение показателя по Индексу  
Оценки Практической Эффективности  
Ополаскивателя «PRESIDENT® White»  
(Улитовский С.Б., Садовский В.В. ©2025)**

**Table 7. Determination of the indicator according  
to the Index of Assessment of the Practical  
Effectiveness of the “PRESIDENT® White” Rinse  
Aid (Ulitovsky S.B., Sadovsky V.V. ©2025)**

№	Параметры индекса	3-я группа
1	2	5
1	К какой группе относится ополаскиватель	2
2	Возрастная принадлежность	3
3	Наличие активных компонентов	3
4	Наличие алкоголя в составе	3
5	Пенистость ополаскивателя во время полоскания	1
6	Активные компоненты: - соединения фтора	-
	или - противовоспалительные	-
	или - комбинированный	-
7	Гомогенность ополаскивателя	3
8	Вкус	3
9	Запах	3
10	Цвет	3
11	Дезодорирующее действие во рту	1
12	Ощущения во рту после использования	2
13	Ощущения во время использования	2
14	Наличие на упаковке информации о составе	3
15	Наличие колпачка-мерного стаканчика	3
16	Наличие срока годности на упаковке	3
17	Удобство в использовании: - детьми	-
	Или пожилыми людьми и/или лицами с нарушениями кистей	3
18	Ощущения возникшие в процессе применения	3
Общая сумма		45
Показатель ОПЭО «PRESIDENT® White»		2,50

Из таблицы 7 видно, что продукт классифицируется как отбеливающий ополаскиватель, специально предназначенный для взрослого контингента пользователей. Активные компоненты присутствуют в достаточном количестве, что свидетельствует о потенциальной эффективности продукта. Отсутствие алкоголя может сделать его более подходящим для людей с чув-

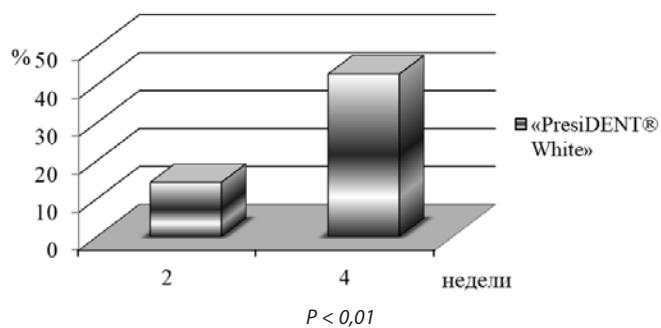


Рис. 4. Динамика осветляющей эффективности (по шкале Vita) при использовании ополаскивателя «PRESIDENT® White»

Fig. 4. Dynamics of clarifying effectiveness (according to the Vita scale) when using the «PRESIDENT® White» rinse aid

ствительными деснами или для тех, кто предпочитает избегать спиртосодержащих продуктов. Отсутствие пенистости также может быть плюсом для пользователей, которые не хотят лишней пены во время полоскания. Приятный вкус, запах и цвет делают продукт более привлекательным для потребителей.

Ощущение во рту после применения и во время использования также положительное, что может способствовать более регулярному использованию.

Наличие информации на упаковке о составе и сроке годности, а также мерного колпачка делает продукт удобным в использовании, особенно для пожилых людей. Общая сумма 47 баллов и показатель ОПЭО 2,50 балла указывают на очень хорошую оценку ополаскивателя. Это свидетельствует о его высоком качестве и эффективности. Ополаскиватель «PRESIDENT® White» может быть рекомендован как надежный и эффективный отбеливающий ополаскиватель для взрослых, особенно благодаря своей безопасности, удобству применения и высокому уровню удовлетворенности пользователей.

По результатам изучения профилактического действия жидких средств гигиены рта у испытуемых, использовавших для индивидуальной гигиены рта ополаскиватели для профилактики стоматологических заболеваний «PRESIDENT®», можно сделать следующие выводы:

1. В 1-й группе очищающий эффект к концу исследования составил  $43,34 \pm 2,33\%$ , во 2-й группе —  $37,90 \pm 1,33\%$ , и в 3-й группе —  $41,54 \pm 2,32\%$ .

2. Противокарисная эффективность по показателю ТЭР-теста за весь период исследования в 1-й группе увеличилась с  $10,03 \pm 1,10\%$  до  $44,44 \pm 4,89\%$ .

3. За весь период исследования противовоспалительная эффективность увеличилась во 2-й группе до  $52,10 \pm 0,42\%$ .

4. К концу четвертой недели исследования произошло увеличение показателей дезодорирующей эффективности в 1-й группе до  $41,46 \pm 4,56\%$ , и в 3-й группе до  $37,50 \pm 4,13\%$ .

5. К концу исследования осветляющая эффективность в 3-й группе составила 42,86%.

## Заключение

На основе представленной информации об исследовании с ополаскивателями можно выделить несколько ключевых аспектов их профилактических свойств:

1) Ополаскиватель для полости рта «PRESIDENT® White» обладает профилактическими свойствами: очищающим, осветляющим и дезодорирующим действием.

2) Ополаскиватель для полости рта «PRESIDENT® Antibacterial» обладает профилактическими свойствами: очищающим и противовоспалительным действием, что подтверждено очищающим эффектом и противовоспалительной эффективностью.

## Литература/References

1. Токмакова С. И., Бондаренко О. В., Луницына Ю. В., Шевцова А. А. Исследование клинической эффективности ополаскивателя для полости рта на основе аргинина, лактата кальция и экстрактов лекарственных растений (часть 1). Институт стоматологии. 2019; (4) 96–97. [Tokmakova S. I., Bondarenko O. V., Lunitsyna Yu. V., Shevtsova A. A. Study of clinical efficiency of rinse aid for the oral cavity based on arginine, calcium lactate and extracts of medicinal plants (Part I). The dental institute. 2019; (4):96–97. (In Russ.)]. <https://instom.spb.ru/catalog/article/14196/>
2. Улитовский С. Б., Калинина О. В., Хабарова О. В., Леонтьев А. А. Персонализированный подход к гигиене рта на фоне общих соматических заболеваний. Институт стоматологии. 2022; (1) 88–89. [Ulitovskiy S. B., Kalinina O. V., Habarova O. V., Leontiev A. A. Personalized approach to oral hygiene against the background of common somatic diseases. The dental institute. 2022; (1):88–89. (In Russ.)]. <https://instom.spb.ru/catalog/article/17617/>
3. Fukuhara D., Ekuni D., Kataoka K., Taniguchi-Tabata A., Uchida-Fukuhara Y., Toyama N., et al. Relationship between oral hygiene knowledge, source of oral hygiene knowledge and oral hygiene behavior in Japanese university students: a prospective cohort study. PLoS ONE. 2020;15 (7):e0236259. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236259>
4. Токмакова С. И., Бондаренко О. В., Луницына Ю. В., Жукова Е. С., Мокренко Е. В., Гайдарова Т. А. и др. Исследование влияния стоматологических ополаскивателей на микробиоту полости рта. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23 (1):4–14. [Tokmakova S. I., Bondarenko O. V., Lunitsyna Yu. V., Zhukova E. S., Mokrenko E. V., Gaidarova T. A., et al. The study of mouthwashes' effect on oral microbiota. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2023;23 (1):4–14. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-561>
5. Панов С. Н., Михайлова Е. С., Королева И. В., Марахова А. И., Браго А. С., Разумова С. Н. Клиническая оценка состояния тканей пародонта при комплексном лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом с применением растительного ополаскивателя. Российский стоматологический журнал. 2023;27 (5) 431–441. [Panov S. N., Mikhailova S., Koroleva I. V., Marakhova A. I., Brago A. S., Razumova S. N. Clinical assessment of the periodontal tissues during complex treatment of patients with chronic generalized periodontitis using herbal rinse. Russian Journal Of Dentistry. 2023;27 (5):431–441. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/dent568294>
6. Улитовский С. Б., Садовский В. В., Калинина О. В., Леонтьев А. А., Русакова Е. Ю., Буков Д. О. Изучение очищающего эффекта спрея для профилактики кариеса «дента баланс биэнергия» как промежуточного средства гигиены рта. Проблемы стоматологии. 2023;19 (3):91–95. [Ulitovskiy S. B., Sadovski V. V., Kalinina O. V., Leontiev A. A., Rusakova E. Y., Bukov D. O. The study of the cleaning effect of the spray for the prevention of caries «dentabalance®» symbiotic complex including lysate from streptococcus thermophilus and prebiotics as an intermediate means of oral hygiene. Actual problems in dentistry. 2023;19 (3):91–95. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-3-91-95>
7. Улитовский С. Б., Садовский В. В. Оценка практических свойств ополаскивателя. Стоматология для всех. 2025; (1):40–43. [Ulitovskiy S. B., Sadovsky V. V. Evaluation of the practical properties of mouth rinse. Stomatology for All / International dental review. 2025; (1):40–43 (In Russ.)]. [https://doi.org/10.35556/idr-2025-1 \(110\) 40–43](https://doi.org/10.35556/idr-2025-1 (110) 40–43)
8. Etetifa M., Anibor E., Ojigho-Jaiyeoba E., Obarefe M. Knowledge, Attitude and Oral Hygiene Practices among Medical Practitioners in Delta State, Nigeria. Open Journal of Applied Sciences. 2018;8:576–585. <https://doi.org/10.4236/ojapps.2018.812046>
9. Иощенко Е. С., Брусицына Е. В., Гаврилов И. В., Закиров Т. В., Ожигихина Н. В., Плотников А. С. Ополаскиватель с бишофитом: профилактика кариеса и гингивита у подростков. Медицинский алфавит. 2024; (18):8–12. [Ioschenko E. S., Brusnitsyna E. V., Gavrilov I. V., Zakirov T. V., Ozhgikhina N. V., Plotnikov A. S. Rinse aid with bischofite: prevention of caries and gingivitis in adolescents. Medical alphabet. 2024; (18):8–12. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-18-8-12>
10. Прохорова О. В., Орехова Л. Ю., Биричева О. А., Приходько В. А., Петров А. А. Результаты клинических исследований эффективности применения жидкых средств Асепта Фреш (ООО «Вертекс») для проведения индивидуальной гигиены полости рта при ежедневном использовании. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23 (4) 377–384. [Prokhorova O. V., Orehkova L. Yu., Biricheva O. A., Prikhodko V. A., Petrov A. A. Efficacy of Asepta Fresh liquid products by Werteks Ltd in daily oral hygiene: insights from clinical studies. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2023;23 (4):377–384. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-721>
11. Улитовский С. Б. Полоскание для рта или жидкие средства гигиены рта. Санкт-Петербург: Человек; 2017. 192 с. [Ulitovskiy S. B. Mouthwashes or liquid oral hygiene products. Saint Petersburg: Chelovek; 2017. 192 p.]
12. Улитовский С. Б., Алексеева Е. С., Калинина О. В. Средства гигиены полости рта как мотивация стоматологического здоровья. Пародонтология. 2011;16 (2):65–66. [Ulitovskiy S. B., Alekseeva E. S., Kalinina O. V. Oral hygiene products as a motivation for dental health. Parodontologiya. 2011;16 (2):65–66. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16727614>
13. Малышев М. Е., Петров А. А., Иорданишвили А. К. Оценка противогерпетической активности зубной пасты с растительными компонентами и ополаскивателей при лечении хронического генерализованного пародонтита. Пародонтология. 2020;25 (2):141–147. [Malyshev M. E., Petrov A. A., Iordanishvili A. K. Evaluation of the antiherpetic activity of toothpaste with herbal ingredients and rinses in the treatment of chronic generalized periodontitis. Parodontologiya. 2020;25 (2):141–147. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2020-25-2-141-147>
14. Tadin A., Poljak Guberina R., Domazet J., Gavic L. Oral Hygiene Practices and Oral Health Knowledge among Students in Split, Croatia. Healthcare (Basel). 2022;10 (2):406. <https://doi.org/10.3390/healthcare10020406>
15. Улитовский С. Б., Калинина О. В., Леонтьев А. А., Хабарова О. В., Соловьева Е. С., Фок Н. К. Взаимосвязь уровня стоматологических гигиенических знаний у взрослого населения с их гигиеническим статусом. Институт стоматологии. 2022; (2):61–63. [Ulitovskiy S. B., Kalinina O. V., Leontiev A. A., Habarova O. V., Soloveva E. S., Fok N. K. The relationship of the level of dental hygiene knowledge in the adult population with their hygienic status. The dental institute. 2022; (2):61–63. (In Russ.)]. <https://instom.spb.ru/catalog/article/17986/>

3) Ополаскиватель для полости рта «PRESIDENT® Classic» обладает профилактическими свойствами: очищающим, противокарисным и дезодорирующим действием, что также подтверждены очищающим эффектом, противокарисной и дезодорирующей эффективностью.

4) Определено, что ополаскиватели «PRESIDENT®» обладают выраженным профилактическим действием при использовании их для индивидуальной гигиены рта, что подтверждено в ходе исследования.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-128-133

УДК: 616.314

## СИНДРОМ «ЖЕЛТОГО НОГТЯ» У ПАЦИЕНТОВ С ТИТАНОВЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ КАК РЕЗУЛЬТАТ НАКОПЛЕНИЯ ИОНОВ ТИТАНА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ИСХОДЫ

Довгерд А. А.<sup>1,2</sup>, Сиволапов К. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ООО «Стома», г. Кемерово, Россия

<sup>2</sup> Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, г. Новокузнецк, Россия

### Аннотация

Синдром «желтого ногтя» (СЖН) — патологическое состояние, в основе которого лежит длительный патологический процесс, характеризующийся изменениями ногтей, лимфедемой и респираторными проблемами. В последние годы выявлена возможная связь между СЖН и накоплением ионов титана в организме у пациентов с титановыми имплантатами, что требует дополнительного изучения.

Целью данной статьи является изучение связи между титановыми имплантатами и развитием СЖН, а также исследование механизмов накопления ионов титана и их влияние на здоровье пациентов. В статье использованы следующие **материалы и методы**: проведен систематический обзор литературных источников, описывающих случаи СЖН у пациентов с титановыми имплантатами; проанализированы клинические данные, результаты измерения уровней титана в биологических жидкостях и тканях, а также описаны методы диагностики и лечения.

По результатам исследования у пациентов с титановыми имплантатами выявлен повышенный уровень ионов титана в организме, который может приводить к развитию СЖН. Клинические проявления включают изменение цвета ногтей, утолщение ногтевых пластин, лимфедему и респираторные заболевания. Предполагается, что ионы титана вызывают воспалительные реакции, нарушающие лимфатическую систему и метаболизм кератиноцитов, что приводит к развитию СЖН. В заключение сделаны выводы о том, что СЖН у пациентов с титановыми имплантатами представляет собой важную клиническую проблему, связанную с накоплением ионов титана. Необходимы дальнейшие исследования для понимания патофизиологических механизмов и разработки методов профилактики и лечения. Врачи должны учитывать эту возможную связь при ведении пациентов с титановыми имплантатами, особенно при наличии сопутствующих заболеваний.

**Ключевые слова:** синдром «желтого ногтя», титановые имплантаты, ионы титана, накопление титана, лимфедема, респираторные заболевания, воспалительная реакция, ногтевые патологии

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Александр Александрович ДОВГЕРД ORCID ID 0000-0001-5536-1086  
к.м.н., хирург-стоматолог, ООО «Стома», г. Кемерово; MD (Университет Кремниевой Долины, США); ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии общей практики, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, г. Новокузнецк, Россия  
Vitadent421@mail.ru

Константин Анатольевич СИВОЛАПОВ AuthorID 866766  
д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии общей практики, Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, председатель Регионального общества челюстно-лицевых хирургов, г. Новокузнецк, Россия  
K.A.Sivolapov@mail.ru

Адрес для переписки: Александр Александрович ДОВГЕРД  
650025, г. Кемерово, ул. Чкалова, д. 16, п. 2  
+7 (913) 4023021  
Vitadent421@mail.ru

### Образец цитирования:

Довгерд А. А., Сиволапов К. А.

СИНДРОМ «ЖЕЛТОГО НОГТЯ» У ПАЦИЕНТОВ С ТИТАНОВЫМИ ИМПЛАНТАТАМИ КАК РЕЗУЛЬТАТ НАКОПЛЕНИЯ ИОНОВ ТИТАНА В ОРГАНИЗМЕ И ЕГО ИСХОДЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 128-133.

© Довгерд А. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-128-133

Поступила 24.12.2024. Принята к печати 23.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-128-133

## **“YELLOW NAIL” SYNDROME IN PATIENTS WITH TITANIUM IMPLANTS AS A RESULT OF TITANIUM ION ACCUMULATION IN THE BODY AND ITS OUTCOMES**

**Dovgerd A.A.<sup>1,2</sup>, Sivolapov K.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> LLC “Stoma”, Kemerovo, Russia

<sup>2</sup> Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Training – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk, Russia

### **Annotation**

Yellow nail syndrome (YNS) is a rare disorder characterized by nail changes, lymphedema, and respiratory problems. In recent years, a possible link has been identified between YNS and titanium ion accumulation in the body of patients with titanium implants, which requires further study. In this regard, **the aim of this article** is to study the relationship between titanium implants and the development of YNS, as well as to investigate the mechanisms of titanium ion accumulation and their impact on patients' health. The article uses the following **materials and methods**: a systematic review of literature describing YNS cases in patients with titanium implants was conducted; clinical data, results of titanium level measurements in biological fluids and tissue were analyzed, and diagnostic and treatment methods were described. According to **the study results**, patients with titanium implants were found to have elevated levels of titanium ions in the body, which can lead to the development of YNS. Clinical manifestations include nail discoloration, thickening of the nail plates, lymphedema, and respiratory diseases. Titanium is thought to induce inflammatory reactions that disrupt the lymphatic system and eratinocyte metabolism, leading to the development of YNS. **In conclusion**, YNS in patients with titanium implants is an important clinical problem associated with titanium ion accumulation. Further studies are needed to understand the pathophysiological mechanisms and develop methods for prevention and treatment. Physicians should consider this possible association when managing patients with titanium implants, especially in the presence of comorbidities.

**Keywords:** yellow nail syndrome, titanium implants, titanium ions, titanium accumulation, lymphedema, respiratory diseases, inflammatory reaction, nail pathologies

The authors declare no conflict of interest.

**Alexander A. DOVGERT** ORCID ID 0000-0001-5536-1086

PhD in Medical Sciences, Oral Surgeon, LLC “Stoma”, Kemerovo, Russia; PhD, University of Silicon Valley, USA; Assistant of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of General Practice, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Training – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Novokuznetsk, Russia  
vitadent421@mail.ru

**Konstantin A. SIVOLAPOV** AuthorID 866766

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry of General Practice, Novokuznetsk State Institute of Advanced Medical Training – Branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education; Chairman of the Regional Society of Maxillofacial Surgeons, Novokuznetsk, Russia  
K.A.Sivolapov@mail.ru

**Correspondence address:** Alexander A. DOVGERT

650025, Kemerovo, Chekalova str. 16 st.2

+7 (913) 4023021

vitadent421@mail.ru

**For citation:**

Dovgerd A.A., Sivolapov K.A.

“YELLOW NAIL” SYNDROME IN PATIENTS WITH TITANIUM IMPLANTS AS A RESULT OF TITANIUM ION ACCUMULATION IN THE BODY AND ITS OUTCOMES. *Actual problems in dentistry*. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Dovgerd A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-128-133

Received 24.12.2024. Accepted 23.01.2025

## Введение

Синдром «желтого ногтя» (СЖН) — это патологическое состояние, в основе которого лежит длительный патологический процесс, характеризующийся изменением цвета, толщины и формы ногтей, часто сопровождающееся хронической лимфедемой и респираторными заболеваниями. Это заболевание имеет неустановленную этиологию и обычно поражает лиц пожилого возраста.

Ногтевая пластина достаточно информативна для диагностики различных заболеваний [1]. В частности, классический симптомокомплекс СЖН включает в себя изменение цвета ногтевых пластин, лимфедему, легочные проявления, такие как плевральный выпот, синусит, бронхит, бронхоэктазы, повторные пневмонии [2]. Несмотря на то, что диагноз СЖН является в основном клиническим, основанным на присутствии на теле человека характерных симптомов, из-за малой изученности заболевание чаще всего остается не диагностированным в течение многих лет [3].

Впервые синдром «желтых ногтей» был определен в 1964 году как сочетание желтых и утолщенных ногтей в связи с исследованием хронических респираторных заболеваний и лимфедемы и введен в научный оборот P. D. Samman и W. F. White [4]. Однако причина этих симптомов не была установлена, и данный патологический процесс не связывали с возможностью токсичности ионов титана в организме человека.

В 1990 годах впервые была обнаружена корреляция диагностированного синдрома «желтых ногтей» и титановых имплантов в зубах. Анализ на металлы в обрезках ногтей показал высокий уровень титана [5], что стало основанием для изучения свойств этого материала применительно к медицинским целям, в частности, к дентальной имплантации в стоматологии.

Диоксид титана — это соединение титана, которое представляет собой белый нерастворимый в воде порошок, обладающий высокой степенью стабильности и химической инертности [6]. С точки зрения медицины и медицинской практики, это вещество играет значительную роль в лечении различных форм патологии благодаря своим уникальным физико-химическим свойствам. Диоксид титана нерастворим в воде и кислоте, но растворим в щелочи. Это наиболее широко используемый белый пигмент из-за его яркости и высокого показателя преломления. Он использовался в медицине еще до 1934 года, когда в Швеции регистрация лекарственных средств стала обязательной. Он был одобрен в качестве красящей добавки (максимум 4 г/кг) в кондитерских изделиях в Швеции в 1958 году. Диоксид титана также широко используется в зубных пастах, косметике [12] и солнцезащитных средствах.

Одним из наиболее известных применений диоксида титана в медицине является его использование в качестве биосовместимого материала для производства дентальных имплантатов и протезов. Диоксид титана обладает высокой устойчивостью к коррозии,

что делает его идеальным для длительного пребывания в организме человека [7].

Еще одно важное применение диоксида титана в медицине связано с его использованием в фармацевтике. Он широко используется как инертный наполнитель и краситель в производстве таблеток и капсул, придавая им характерный белый цвет и обеспечивая равномерное распределение активных ингредиентов [8]. Благодаря его устойчивости к воздействию света и кислорода диоксид титана помогает сохранить стабильность лекарственных средств, увеличивая их срок годности.

Однако, несмотря на многочисленные полезные свойства, диоксид титана не лишен потенциальных рисков. В последнее время возникают вопросы о его безопасности, особенно в наноразмерной форме [9]. Некоторые исследования показывают, что при вдыхании наночастицы диоксида титана могут вызывать воспалительные реакции в легких и даже потенциально способствовать развитию раковых заболеваний [10].

Влияние титана может привести к высвобождению его ионов посредством гальванического воздействия стоматологических сплавов металлов через окислительный стресс фторидов [11]. Предполагается, что это гальваническое взаимодействие провоцирует изменение цвета ногтевой пластины, окрашивая ее в желтый.

Эти вопросы требуют дальнейших исследований и строгого регулирования использования диоксида титана в различных областях медицины.

В целом, диоксид титана играет важную роль в современной медицине, оказывая значительное влияние на качество и безопасность медицинских продуктов и процедур. Однако использовать его следует с учетом возможных рисков и при соблюдении всех стандартов безопасности, чтобы максимально снизить потенциальные негативные последствия для здоровья человека.

В последние годы все большее внимание уделяется потенциальной связи между СЖН и наличием титановых имплантатов у пациентов, в том числе ввиду того, что титан широко используется в медицине благодаря своей биосовместимости и устойчивости к коррозии. Недавние исследования указывают на то, что накопление ионов титана в организме может быть связано с развитием СЖН у пациентов [12]. Целью данной статьи является изучение механизма развития СЖН с учетом накопления ионов титана и анализ возможных исходов этого состояния.

## Материалы и методы

Для проведения исследования был выполнен систематический обзор литературы, касающейся случаев СЖН у пациентов с титановыми имплантатами. Были проанализированы данные о пациентах, у которых развился СЖН после установки титановых имплантатов, включая описание клинической картины, методы диагностики и результаты лечения. Особое внимание

уделялось исследованиям, изучающим уровни титана в тканях и биологических жидкостях этих пациентов.

## Основная часть

Анализ литературы показал, что у пациентов с титановыми имплантатами наблюдается повышение уровней ионов титана в биологических жидкостях, таких как кровь и моча. В некоторых случаях это сопровождается развитием СЖН, который проявляется изменением цвета ногтей (желтый или желто-зеленый оттенок), утолщением ногтевой пластины и нарушением роста ногтей. Характерными симптомами у пациентов с СЖН являются лимфедема и респираторные проблемы, такие как хронический бронхит или синусит [11, 13].

Одной из первых работ, где изучалось воздействие металлов на человека и степень их потенциальной токсичности на 30 пациентах с диагностированным синдромом желтого ногтя, было исследование F. Berglund и B. Carlmark [14] 2011 года. В теле этих пациентов были металлические имплантаты, зубные золотые вкладки или коронки, у большинства были титановые имплантаты. Пациентов изучали на предмет наличия симптомов «желтого ногтя» при воздействии металлов (амальгамы, золота, титана). Обрезки ногтей или небольшие фрагменты выпавших ногтей анализировались по методу более раннего исследования M. Forsell и др., с помощью энергодисперсионной рентгеновской флуоресценции с пределом обнаружения  $1 \text{ мкг г}^{-1}$ , отнесенными к поверхности образца [12].

Анализ металлов в обрезках ногтей выявил высокий уровень титана [16]. Он варьировался от 1,1 до 170 мкг/г, при этом медианный уровень составил 5 мкг/г. Выпавшие ногти имели высокие уровни [12] титана (48, 41 и 22 мкг/г), но некоторые из обрезков ногтей имели еще более высокие уровни титана (170, 120 и 111 мкг/г). При этом не было выявлено какой-либо корреляции между уровнем титана и желтизной или толщиной ногтей. В контрольной группе титан не был обнаружен ни у одного человека.

Среди пациентов с титановыми имплантатами было 23 женщины и 3 мужчины в возрасте от 15 до 86 лет на момент появления симптомов. У них были титановые дентальные имплантаты в челюстях (20 пациентов), в ногах (четыре пациента) или в животе (один пациент). У трех пациентов местное применение фотридов (фторирование здоровых зубов в полости рта, использование фторсодержащих зубных паст), по всей видимости, высвободило ионы титана из дентальных титановых стоматологических конструкций (имплантаты, абатменты). У одной из пациенток в челюстях было несколько титановых креплений, а зубные протезы были прикреплены золотыми винтами.

В целом, у многих пациентов основными признаками синдрома являются медленно растущие обесцвеченные ногти и отек [17]. Цвет обычно бледно-желтый, но может быть слегка зеленоватым. Другими признаками являются рецидивирующие плевральные выпоты, периодический

кашель с мокротой и бронхэктазы [12, 18]. Несколько авторов сообщают о синуситах, некоторые упоминают рентгенографию, выявляющую слизистое утолщение одной или нескольких пазух [9, 12, 19]. V. A. Varney и др. в клинике по лечению заболеваний носа в Лондоне сообщили, что 14 из 17 пациентов с синдромом «желтых ногтей» страдали тяжелым риносинуситом, который предшествовал изменению ногтей у четырех, совпал с желтыми ногтями у шести [12] и возник позже у оставшихся семи пациентов. 13 пациентов сообщили о неприятном ежедневном постназальном затекании. Рентгенограммы придаточных пазух носа показали утолщение слизистой оболочки, иногда сообщалось об уровнях жидкости.

Некоторые пациенты говорят о постназальном затеке и «странным кашле» как основных признаках синдрома «желтых ногтей».

Если проследить патогенез отека и выпотов при синдроме «желтых ногтей», то еще P.A. Emerson обнаружил, что плевральный выпот возникал у пациентов с хронической лимфедемой, и отметил у них высокое содержание белка (40, 50 и 90 г/л у трех пациентов) [23], который всегда повторно накапливался после дренажа. Он полагал, что повышенная проницаемость капилляров выступала важным фактором синдрома «желтых ногтей».

P. D. Samman и W. F. White предположили, что дефектный лимфоотток и изменения ногтей имеют прямую связь. Эта связь была подвергнута сомнению десятилетием позже, на том основании, что если лимфатическая аномалия связана с патогенезом состояния ногтей, то можно ожидать, что у пациентов с хронической слоновостью гемолимфангиома иногда будет проявляться в виде синдрома «желтого ногтя», однако только химический анализ патологических «желтых ногтей» может помочь выяснить этиологию этого синдрома. Современные методы обнаружения титана в ногтях пациентов с желтыми ногтями отчасти решили проблему этиологии [22].

Также следует упомянуть такое свойство, как гальваническое или окислительное высвобождение ионов титана из титановых имплантатов. Поскольку наше тело демонстрирует высокую электропроводность, это позволяет регистрировать электрокардиограмму через электроды, приложенные к коже. Проводимость кожи усиливается благодаря поту (гипотонический солевой раствор). Ионы разных видов могут попадать с поверхности кожи в организм с помощью электрического тока, так называемого ионофореза [12].

Клеточный ответ на частицы/ионы титана был исследован в основном для клеток слизистой оболочки полости рта [17]. Например, в исследовании W. Zhu and all было обнаружено, что воздействие ионов Ti на остеобластоподобные клетки MC3T3-E1 подавляет пролиферацию клеток (в зависимости от концентрации и времени) и вызывает ядерную экспрессию Yes-ассоциированного белка YAP (ключевого коактиватора транскрипции, активность которого ингибируется

сигнальным путем Hippo) в остеобластах, что приводит к снижению регуляции остеогенной дифференцировки клеток MC3T3-E1 [18].

Согласно исследованию *in vivo* по обнаружению лактатдегидрогеназы (LDH), интерлейкина (IL) и активированного ядерного фактора каппа В (NF-κB), воспалительная реакция (высокое содержание IL-6) и активированный NF-κB были обнаружены вокруг титанового имплантата. Более того, было высказано предположение, что TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$  и IL-6 могут индуцировать остеокластогенез и ингибиовать остеобластогенез через путь RANK-RANKL (рецепторный активатор ядерного фактора каппа-В-рецепторный активатор ядерного фактора каппа-В лиганд) [19].

На этом основании был сделан вывод, что титан может вызывать воспаление. Более того, было высказано предположение, что воздействие титана на клетки может также влиять на содержание белков и липидов. Действительно, титан вызвал снижение общего содержания белка и некоторых типов липидов, например, эфира холестерина и фосфатидилэтаноламина, вызывая потенциальное повреждение тканей.

Ряд исследователей отмечают повреждение ДНК дентальными имплантатами в десневых клетках, собранных у пациентов с имплантатами. Концентрация титана (Ti47) в этих клетках была значительно выше, чем в контрольных клетках (у пациентов без имплантатов). Частоты микроядер и двуядерных клеток, а также ядерных почек в группе «имплантат» были выше, чем в контрольной группе. Более того, во время исследования влияния ионов Ti на остеобласти Ляо и др. выявили, что равная или более высокая концентрация ионов Ti, чем 10 ppm, подавляет пролиферацию клеток. Кроме того, было обнаружено, что ионы Ti: (i) снижают экспрессию мРНК остеонектина и остеопонтина, (ii) задерживают развитие экспрессии мРНК щелочной фосфатазы и (iii) снижают активность фермента. Следует отметить, что токсические симптомы, вызванные титаном, — это не только аллергические реакции, но и нарушения во всем организме.

В ряде работ высказывалось предположение, что высвобождение ионов Ti может участвовать в потере костной ткани вокруг имплантата. Кроме того, кислотные условия в полости рта могут усиливать коррозию титана. Более того, индукция остеокластогенеза и ингибиование остеобластогенеза может привести к резорбции кости вокруг суставных замен [9].

На основании этих и других исследований можно предположить, что титан, как и другие металлы с различной степенью восстановительного потенциала, может вызывать гальванические явления в организме или на коже. Основной причиной желтизны ногтей у многих таких пациентов было гальваническое взаимодействие между золотом в зубах и титановыми имплантатами. Поверхностный слой оксида титана на имплантате образуется спонтанно на воздухе, но он также чувствителен [12] к гальванической коррозии.

В некоторых публикациях упоминается воздействие лекарств, содержащих диоксид титана, предшествующее развитию желтых ногтей, а также возвращение к нормальному состоянию через несколько месяцев после отмены лекарств. Однако многие пациенты испытывают трудности с поиском замены лекарств без титана. В частности, есть предположение, что большие нагрузки амальгамы увеличивают проницаемость кишечника, в связи с чем у некоторых пациентов с диоксидом титана и более десятью крупными амальгамными пломбами наблюдались желудочно-кишечные расстройства, в основном диарея [12].

Синдром «желтых ногтей» почти всегда затрагивает верхние и нижние дыхательные пути, провоцируя синусит и кашель. Он вызван гальваническим высвобождением ионов титана другими металлами или окислительным высвобождением ионов титана фторидами, или поглощением диоксида титана из пищеварительного тракта. Наличие титана в ногтях подтверждает диагноз даже при отсутствии характерных изменений ногтей [12].

Механизм развития СЖН в контексте накопления ионов титана до конца не изучен. Тем не менее предполагается, что титан может вызывать локальную или системную воспалительную реакцию, которая, в свою очередь, нарушает функцию лимфатической системы и приводит к изменению структуры ногтей. Более того, ионы титана могут вмешиваться в метаболические процессы в кератиноцитах, что способно объяснить изменения в росте и цвете ногтей.

В целом следует констатировать, что СЖН у пациентов с титановыми имплантатами представляет собой сложное и плохо изученное состояние. Несмотря на то, что титан считается биосовместимым материалом, накопление ионов этого металла в организме может иметь негативные последствия для здоровья, особенно при длительном использовании имплантатов. Важно отметить, что не у всех пациентов с титановыми имплантатами развивается СЖН, что указывает на возможную роль генетических факторов или индивидуальной чувствительности к ионам титана.

Исходы СЖН варьируются в зависимости от тяжести симптомов и наличия сопутствующих заболеваний. У некоторых пациентов симптомы могут регрессировать после удаления титановых имплантатов или проведения курса противовоспалительной терапии. Однако в ряде случаев СЖН способен привести к хроническим проблемам, требующим длительного лечения и наблюдения.

### Заключение

Синдром «желтого ногтя» у пациентов с титановыми имплантатами является весьма показательным патологическим состоянием, которое связано с накоплением ионов титана в организме. Необходимы дальнейшие исследования для более глубокого понимания патофизиологических механизмов развития СЖН и разработки эффективных методов его профилактики

и лечения. Врачи-хирурги, устанавливающие имплантаты из титановых сплавов, должны быть осведомлены о возможной связи между титановыми имплантатами и СЖН, особенно при наличии у пациентов плохих

реологических свойств крови, проблем с сердечно-сосудистой системой, лимфедемы и хронических респираторных заболеваний.

## Литература/References

1. Gollins C.E., de Berker D. Nails in systemic disease. Clinical medicine. 2021;21(3):166-169. <https://doi.org/10.7861/clinmed.2021-0243>
2. Nagpal S., Pokriyal S.C., Magacha H.M., Eisenstadt D., El-Abbassi A. Four-Year Follow-Up of a Case of Yellow Nail Syndrome With IgM Deficiency. Cureus. 2024;16(3):e55545. <https://doi.org/10.7759/cureus.55545>
3. Балионис О.И., Трушченко Н.В., Ларченко Ю.А., Сухорукова А.Г. Синдром желтых ногтей как редкая причина плеврального выпота. Пульмонология. 2019;29(3):360-364. [Balionis O.I., Trushchenko N.V., Larchenko Yu.A., Sukhorukova A.G. Yellow nail syndrome as a rare reason for pleural effusion. Pulmonologiya. 2019;29(3):360-364. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18093/0869-0189-2019-29-3-360-364>
4. Kaur N., Singh M., Moumen A., Duina G., Comini E. 1D Titanium Dioxide: Achievements in Chemical Sensing. Materials (Basel). 2020;13(13):2974. <https://doi.org/10.3390/ma13132974>
5. Nogueira R.P., Uchoa J.D., Hilario F., de Fátima Santana-Melo G., Luana Marotta Reis de Vasconcellos, Marciano F.R., et al. Characterization of optimized TiO<sub>2</sub> nanotubes morphology for medical implants: biological activity and corrosion resistance. International journal of nanomedicine. 2021;16:667-682. <https://doi.org/10.2147/IJN.S285805>
6. Peñas-Garzón M., Gómez-Avilés A., Alvarez-Conde J., Bedia J., García-Frutos E.M., Belver C. Azaindole grafted titanium dioxide for the photodegradation of pharmaceuticals under solar irradiation. Journal of Colloid and Interface Science. 2023;629(Pt A):593-603. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2022.09.005>
7. Sungur S. Titanium Dioxide Nanoparticles. In: Kharissova O.V., Torres-Martinez L.M., Kharisov B.I. eds. Handbook of Nanomaterials and Nanocomposites for Energy and Environmental Applications. Cham: Springer; 2021. P. 713-730. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-36268-3\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-030-36268-3_9)
8. Braakhuis H.M., Gossens I., Heringa M.B., Oomen A.G., Vandebriel R.J., Groenewold M., et al. Mechanism of action of TiO<sub>2</sub>: recommendations to reduce uncertainties related to carcinogenic potential. Annual review of pharmacology and toxicology. 2021;61:203–223. <https://doi.org/10.1146/annurev-pharmtox-101419-100049>
9. Kim S.M. Oral galvanism related to dental implants. Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery. 2023;45(1):36. <https://doi.org/10.1186/s40902-023-00403-8>
10. Walz-Eschenlohr U., Witt S., Dieterle T. A 9-Year-Old Patient with Yellow Nail Syndrome. Biomedical Journal of Scientific and Technical Research. 2023;51(2): 42516-42520. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2023.51.008075>
11. Kim K.T., Eo M.Y., Nguyen T.T.H., Kim S.M. General review of titanium toxicity. International journal of implant dentistry. 2019;5(1):10. <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0162-x>
12. Berglund F., Carlmark B. Titanium, Sinusitis, and the Yellow Nail Syndrome. Biological trace element research. 2011;143(1):1-7. <https://doi.org/10.1007/s12011-010-8828-5>
13. Vignes S., Baran R. Yellow nail syndrome: a review. Orphanet Journal of Rare Diseases. 2017;12(1):42. <https://doi.org/10.1186/s13023-017-0594-4>
14. Varney V.A., Cumberworth V., Sudderick R., Durham S.R., Mackay I.S. Rhinitis, sinusitis and the yellow nail syndrome: a review of symptoms and response to treatment in 17 patients. Clinical otolaryngology and allied sciences. 1994;19(3):237-240. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2273.1994.tb01222.x>
15. Gutierrez C.N., Christopher M., Low C.M., Stokken J.K., Choby G., O'Brien E.K. Characterization of sinus disease in patients with yellow nail syndrome. American Journal of Rhinology & Allergy. 2020;34 (2):156–161. <https://doi.org/10.1177/1945892419881253>
16. Yadav V., Srivastava V., Dwivedi K.P., Singh R., Yadav A., Verma N.K. Pharm Disease of Nails (Fungal Infection), Diagnosis & Treatment (Nail Lacquer): A Review. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2022;11(10):663-694. [https://www.wjpps.com/Wjpps\\_controller/abstract\\_id/17390](https://www.wjpps.com/Wjpps_controller/abstract_id/17390)
17. Markowska-Szczupak A., Endo-Kimura M., Paszkiewicz O., Kowalska E. Are titanit photocatalysts and titanium implants safe? Review on the toxicity of titanium compounds. Nanomaterials. 2020;10(10):2065. <https://doi.org/10.3390/nano10102065>
18. Zhu W., Ming P., Qiu J., Shao S., Yu Y., Chen J., et al. Effect of Titanium Ions on the Hippo/YAP Signaling Pathway in Regulating Biological Behaviors of MC3T3-E1 Osteoblasts. Journal of applied toxicology. 2018;38(6):824-833. <https://repository.rudn.ru/ru/records/article/record/159340/>
19. Fretwurst T., Nelson K., Tarnow D.P., Wang H.L., Giannobile W.V. Is Metal Particle Release Associated with Peri-implant Bone Destruction? An Emerging Concept. Journal of dental research. 2018;97 (3):259–265. <https://doi.org/10.1177/0022034517740560>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-134-138

УДК 616-089.844

## АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИТА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Рапекта С. И., Асташина Н. Б., Логинова Н. П., Слетов А. А., Турсукова О. С., Кибанова В. Е.

Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

### Аннотация

Проблема замещения дефектов нижней челюсти сохраняет свою актуальность на протяжении нескольких десятилетий. В настоящее время вопросы выбора оптимальных конструкционных материалов и разработки рациональных конструкций имплантационных систем для пластики дефектов нижней челюсти, а также изучение характера остеоинтеграции при их использовании имеют особую значимость. Повышение эффективности лечения пациентов и оптимизация сроков восстановительного периода при использовании имплантационных систем напрямую связаны с полноценностью остеоинтеграции с замещающей конструкцией, что является одним из основных вопросов, подлежащих изучению. Цель исследования заключалась в изучении морфологических аспектов регенераторной активности костной ткани на границе с ортопедическим имплантатом из углерод-углеродного композиционного материала и детализации особенностей остеоинтеграции. В ходе исследования изучено морфологическое состояние тканей на границе имплантационно-костного блока при пластике дефектов нижней челюсти имплантатами из углерод-углеродного композиционного материала (УУКМ) «Углекон М». Эксперимент выполнен на 10 свиньях — самцах породы «Landras», содержащихся в одинаковых условиях, в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей, и утвержден решением этического комитета ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера. У всех животных формировался дефект нижней челюсти размером не менее 1,5 × 2,0 см с одномоментным его замещением имплантатом из углерод-углеродного композиционного материала. При морфологическом анализе состояния имплантационно-костного блока изучены процессы репаративного восстановления поврежденной костной ткани в динамике, через 180 и 270 суток после оперативного вмешательства. Регенерация костной ткани характеризовалась образованием грубоволокнистой кости с постепенным замещением ее на пластинчатую костную ткань при сохранении формы, размеров и симметрии поврежденного органа. В ходе исследования выявлено, что на границе с имплантатом костный конгломерат заполняет пористые структуры УУКМ, при этом достигается максимальная конгруэнтность с сочленяющимися поверхностями.

**Ключевые слова:** углерод-углеродные композиционные материалы, имплантат, дефект нижней челюсти, остеоинтеграция, репаративные процессы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Светлана Ивановна РАПЕКТА ORCID ID 0009-0005-9643-8473

к.м.н., заведующая кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
Rapsvi@mail.ru

Наталья Борисовна АСТАШИНА ORCID ID 0000-0003-1135-7833

д.м.н., заведующая кафедрой ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
astashina.nb@gmail.com

Наталья Павловна ЛОГИНОВА ORCID ID 0000-0001-8597-2682

д.м.н., заведующая кафедрой гистологии, цитологии и эмбриологии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
loginova.np@psma.ru

Александр Анатольевич СЛЕТОВ ORCID ID 0000-0001-5183-9330

д.м.н., профессор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
dr.sletov-aleksandr@yahoo.ru

Ольга Сергеевна ТУРСУКОВА ORCID ID 0009-0001-2069-7197

заместитель главного врача по контролю качества и безопасности медицинской деятельности Клинической стоматологической больницы, Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
kygylasova@yandex.ru

Валерия Евгеньевна КИБАНОВА ORCID ID 0009-0009-1113-522X

ординатор кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии по специальности «Челюстно-лицевая хирургия» Пермского государственного медицинского университета имени академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
lera-k99@bk.ru

Адрес для переписки: Наталья Борисовна АСТАШИНА

614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, кафедра ортопедической стоматологии  
+7 (912) 8860420  
astashina.nb@gmail.com

### Образец цитирования:

Рапекта С. И., Асташина Н. Б., Логинова Н. П., Слетов А. А., Турсукова О. С., Кибанова В. Е.

АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСОНИФИЦИРОВАННЫХ ИМПЛАНТАТОВ ИЗ УГЛЕРОД-УГЛЕРОДНОГО КОМПОЗИТА ПРИ ЗАМЕЩЕНИИ ДЕФЕКТОВ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 134-138.

© Рапекта С. И. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-134-138

Поступила 25.12.2024. Принята к печати 14.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-134-138

## **ANALYSIS OF THE EXPERIMENTAL USE OF CUSTOMIZED IMPLANTS FROM CARBON-CARBON COMPOSITE IN REPLACING DEFECTS OF THE LOWER JAW**

**Rapekta S.I., Astashina N.B., Loginova N.P., Sletov A.A., Tursukova O.S., Kibanova V.E.**

*Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

### **Annotation**

The replacement and restoration of defects in the mandible has remained relevant for several decades. The choice of graft, its positioning, and fixation methods are primarily aimed at optimizing the recovery time and quality of life for patients. Optimizing timelines when using foreign materials is possible through the development of an optimal implant design, with its inertness optimizing morphological processes at the interface with the host bone, which is one of the main issues to be studied in a group of patients who are unable to use autotransplants for reconstruction. The morphological aspects of regeneration, osteointegration, and other factors in their use for this category of patients are fundamental and of particular significance.

The aim of the study was to create an experimental model to investigate the morphological aspects of the regenerative activity of bone tissue at the interface with an orthotopic implant made of carbon-carbon composite and to detail the features of osteointegration.

As a result, morphological data were analyzed at the interface of the implant-bone block using the carbon-carbon composite "Uglekon M". The experiment was conducted on 10 male pigs of the "Landras" breed, kept under identical conditions and feeding, in accordance with the European Convention for the Protection of Vertebrate Animals used for Experimental or Other Scientific Purposes, and approved by the decision of the ethical committee of the PGMU named after Academician E.A. Wagner. A 5 cm incision was made in the submandibular area under combined anesthesia, creating a defect of at least 1.5x2.0 cm, which was simultaneously replaced with an implant made of carbon-carbon composite material.

Material for morphological analysis was collected on days 180 and 270 without removing the animals from the experiment. Bone tissue regeneration was characterized by the formation of coarse-fibrous bone around the perimeter, followed by its replacement with morphological structures that closely resemble the outer cortical plate. Actively filling the undercuts and voids on the surface of the transplant, the newly formed bone conglomerate achieved maximum congruence with the articulating surfaces across the entire area of the transplant, which was particularly evident in animals with asymmetric shapes and sizes of the restored defects.

**Keywords:** *carbon-carbon composite materials, implant, mandibular defect, osseointegration, reparative processes*

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

**Svetlana I. RAPEKTA** ORCID ID 0009-0005-9643-8473

*PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

*Rapsvi@mail.ru*

**Natalia B. ASTASHINA** ORCID ID 0000-0003-1135-7833

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

*astashina.nb@gmail.com*

**Natalya P. LOGINOVA** ORCID ID 0000-0001-8597-2682

*Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Histology, Cytology and Embryology, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

*loginova.np@psma.ru*

**Alexander A. SLETOV** ORCID ID 0000-0001-5183-9330

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

*dr.sletov-aleksandr@yandex.ru*

**Olga S. TURSUKOVA** ORCID ID 0009-0001-2069-7197

*Deputy Chief Physician for Quality Control and Safety of Medical Activities of the Clinical Dental Hospital, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

*kygylasova@yandex.ru*

**Valeria E. KIBANOVA** ORCID ID 0009-0009-1113-522X

*Resident of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, specializing in "Oral and Maxillofacial Surgery", Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia*

*lera-k99@bk.ru*

**Correspondence address:** **Natalia B. ASTASHINA**

*614990, Perm region, Perm, 26 Petropavlovskaya St., Department of Orthopedic Dentistry*

*+7 (912) 8860420*

*astashina.nb@gmail.com*

**For citation:**

*Rapekta S.I., Astashina N.B., Loginova N.P., Sletov A.A., Tursukova O.S., Kibanova V.E.*

*ANALYSIS OF THE EXPERIMENTAL USE OF CUSTOMIZED IMPLANTS FROM CARBON-CARBON COMPOSITE*

*IN REPLACING DEFECTS OF THE LOWER JAW. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)*

*© Rapekta S.I. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-134-138*

*Received 25.12.2024. Accepted 14.01.2025*

## Введение

Наличие дефектов нижней челюсти приводит к расстройствам функции жевания, глотания и речи, вызывает заметные изменения эстетики лица [1].

К причинам возникновения дефектов относятся травмы, в том числе боевые, опухолевые процессы, воздействие химиотерапевтических препаратов, негативно влияющих на состояние и структуру костной ткани [2–4]. По данным исследований, распространенность дефектов нижней челюсти, которые невозможна восстановить с использованием вакуумизированных аутотрансплантов, составляет от 20 до 30% в доле от всех случаев. Среди причин невозможности — технические сложности выполнения аутотрансплантации, общесоматическое состояние организма человека, размер и форма дефекта, состояние донорской зоны [5–9].

В связи с этим вопросы выбора оптимальных конструкционных материалов, обеспечивающих эффективную имплантацию для восстановления дефектов нижней челюсти, имеют важное значение [10].

## Цель

Изучение морфологических аспектов регенераторной активности костной ткани на границе с ортопедическим имплантатом из углерод-углеродного композиционного материала с детализацией особенностей остеointеграции.

## Материалы и методы

Изучено морфологическое состояние тканей на границе имплантационно-костного блока при пластике дефектов нижней челюсти имплантатами из УУКМ «Углекон М».

Эксперимент проведен в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей, и утвержден решением этического комитета ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера. В экспериментальную группу введены 10 свиней — самцов породы «Landras» в возрасте 50–55 сут., массой 17–18,5 кг, содержащихся в одинаковых условиях, с обеспечением равного доступа к корму и воде. Всем животным под комбинированным

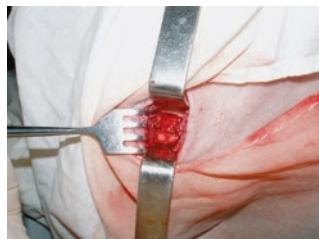


Рис. 1. Дефект в области нижней челюсти

Fig. 1. Defect in the lower jaw area



Рис. 2. Имплантат из углерод-углеродного композиционного материала, подготовленный для фиксации в область дефекта

Fig. 2. Carbon-carbon composite material implant prepared for fixation in the defect area

обезболиванием (внутривенная нейролептаналгезия и местная анестезия) выполнялся разрез в поднижнечелюстной области длиной 5 см с искусственным созданием дефекта 1,5×2,0 см и последующим замещением его имплантационными системами, изготовленными из УУКМ.

Скелетирование нижней челюсти осуществлялось в области тела как с вестибулярной, так и с внутренней стороны. Дефект с нарушением непрерывности анатомической целостности челюсти формировали алмазным диском, с постоянным водным охлаждением (рис. 1). Далее проводили припасовку подготовленного имплантата (рис. 2). Имплантат фиксировали костными швами (рис. 3).

Операционную рану ушивали послойно кетгутом, кожные швы — полиамидным материалом 4.0. После операции животные находились под наблюдением ветеринара, получали антибиотики, антигистаминные и обезболивающие препараты. Осмотр и при необходимости, перевязки выполняли ежедневно до снятия швов. Швы снимали на 12–14-е сутки.

Животные выводились из эксперимента спустя 180 и 270 суток после оперативного вмешательства. Для изучения особенностей репаративной регенерации в области дефекта иссекали участки имплантационно-костного блока, фиксировали в 10% нейтральном формалине на фосфатном буфере (рН = 7,2), затем на протяжении 3,5 месяцев проводили декальцинацию раствором Трилона Б (с ежедневной сменой раствора). Блоки заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы окрашивали гематоксилином — эозином и по Ван Гизону. Окрашенные гистологические препараты подлежали морфологическому исследованию с использованием системы микроскопического анализа на микроскопе фирмы «Leica» с объективом x40 и окуляром x10. Проанализированы морфологические показатели и динамика процессов остеointеграции в участках по периферии имплантационно-костного блока. Всего изучено 84 гистологических препарата.

## Результаты и обсуждение

При макроскопическом исследовании препаратов, включающих имплантационно-костный блок тела нижней челюсти свиньи, выявлено, что во всех случаях имплантаты плотно соединены с окружающей костной тканью, и нарушений роста челюсти не отмечается.



Рис. 3. Фиксация имплантата костными швами

Fig. 3. Fixation of the implant with bone sutures

На рис. 4 представлен костный блок с ранее введенным имплантатом из УУКМ. Места фиксации имплантата покрыты новообразованной костной тканью. Практически не визуализируемая металлическая проволока соответствует макроморфологической картине завершенного процесса остеоинтеграции (рис. 4). Нагрузочные пробы в проекции сочленения имплантата с костной тканью характеризуются отсутствием микроэкскурсий, подвижности, отмечается плотный контакт структур, соответствующих завершенному процессу образования кости вокруг имплантированной конструкции.

Морфологическая картина на границе углеродно-костного блока без признаков патологии представлена обширными участками коллагеновых волокон с разветвленной сетью кровеносных сосудов. По периферии от визуализированных кровеносных сосудов и тканей, окружающих имплантат, выявлены признаки активно формирующейся надкостницы с вновь образованной грубоволокнистой костью (рис. 5).

Для данной морфологической картины также характерен интенсивный фагоцитоз по периферии от имплантационного материала. Процесс фагоцитоза свободно лежащих микрочастиц углеродного материала наблюдается по всей площади соприкосновения, с характерным образованием аналога пустот, в которые устремляются вновь образуемые остеобласти и кровеносные сосуды. Как те, так и другие врастает со стороны формирующейся надкостницы и костных балок грубоволокнистой кости. Представленная микроскопическая картина соответствует макроморфологической картине с явлениями интеграции УУКМ «Углекон М»: так, на ранних стадиях она с признаками рыхлого строения, и на более поздних стадиях характеризуется грубым обволокнением. Вероятно, это связано со скоростью миграции остеобластов в «пустые» участки и интенсивностью клеточного взаимодействия со структурами имплантата.

По мере замещения типичной пластинчатой костной ткани вокруг имплантата (рис. 6) преобладает грубоволокнистая, что сопровождается снижением частоты встречаемости частиц УУКМ в морфологических препаратах. Данная картина соответствует регрессу перифокальных явлений клеточной инфильтрации в проекции операционной раны.

Регистрируемая миграция от периферии к центру с замещением соединительной ткани остеобластами и формированием грубоволокнистой кости соответствует клинической картине (рис. 7).

Как известно, кость представленного типа подвергается быстрому разрушению остеокластами, и стающие волокна соединительной ткани — фиброкластами (рис. 8).

По периферии от имплантата, где постепенно формируется надкостница, костная ткань развивается замедленно, так как под надкостницей быстрее формируется рыхлая соединительная ткань. Данная морфологическая картина на протяжении регенерирующей кости сохраняется недолго. Появляется все больше зон

с гораздо меньшим объемом соединительной ткани (рис. 9).

Вместе с соединительной тканью и сосудами в образывающиеся лакуны на места частиц углеродного материала «Углекон М» врастает периваскулярные клетки, индуцируемые к остеогенезу. Их способность к преобразованию в остеобласти является еще одним звеном постепенного заполнения лакун костной тканью. Такой же процесс происходит и в полостях уже сформированной пластинчатой кости, о чем говорилось выше (рис. 10).

Как через шесть, так и через 9 месяцев с момента пластического замещения кости имплантатом в сформированной пластинчатой кости регистрируется неравномерно окрашивающееся межклеточное вещество, что ярко свидетельствует о неодинаковой степени минерализации костной ткани (рис. 11).



Рис. 4. Макропрепарат (через 270 суток от начала эксперимента): имплантат фиксирован к костной ткани

Fig. 4. Macropreparation (270 days from the start of the experiment): the implant is fixed to the bone tissue

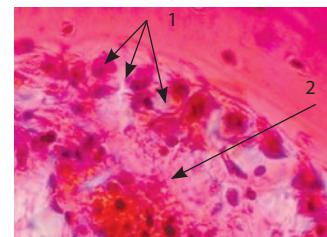


Рис. 5. Грубоволокнистая костная ткань с наличием остеобластов (1), коллагеновых волокон (2). 6 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

Fig. 5. Coarse fibrous bone tissue with osteoblasts (1), collagen fibers (2). 6 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x400



Рис. 6. Соединительная ткань (1) с отдельными зернами углеродного материала «Углекон М» (2). 6 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x105

Fig. 6. Connecting tissue (1) with individual grains of carbon material "Uglekon M" (2). 6 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x105

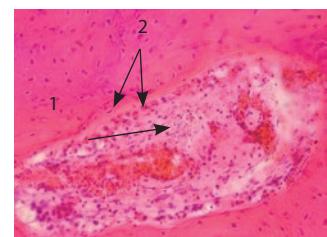


Рис. 7. Соединительная ткань, свободная от частиц углеродного материала (1), формирование по периферии грубоволокнистой кости остеобластами (2). 9 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

Fig. 7. Connective tissue free of particles of carbon material (1), formation of coarse fibrous bone on the periphery by osteoblasts (2). 9 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x400

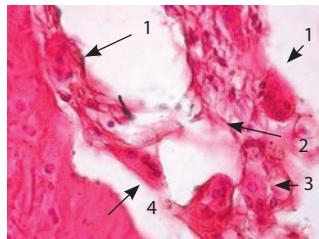


Рис. 8. Остеоклазты (1), соединительная ткань (2), фиброклазты (3), балка грубоволокнистой кости (4). 6 месяцев после операции.

Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

Fig. 8. Osteoclasts (1), connective tissue (2), fibroblasts (3), coarse fibrous bone beam (4). 6 months after surgery.

Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x400

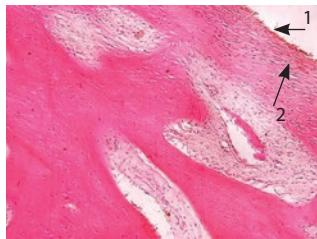


Рис. 9. Формирование надкостицы (1) с подлежащей соединительной тканью (2). 6 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

Fig. 9. Formation of the periosteum (1) with the underlying connective tissue (2). 6 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x400

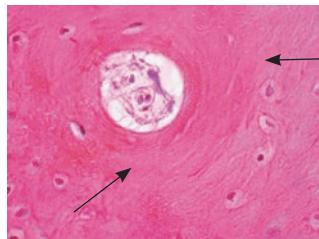


Рис. 10. Формирующийся остеон (показан стрелками). 9 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x400

Fig. 10. Emerging osteon (shown by arrows). 9 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x400

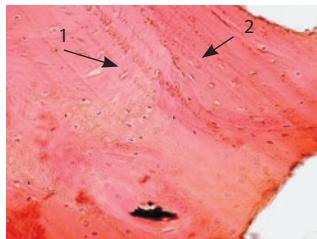


Рис. 11. Разная степень окрашивания матрикса пластинчатой кости — более слабое (1), более интенсивное (2). 9 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. x70

Fig. 11. Different degree of staining of the matrix of the lamellar bone — weaker (1), more intense (2). 9 months after surgery. Coloring of hematoxylin and eosin. Increase x70

## Литература/References

- Диков Ю.Ю. Реконструкция нижней челюсти с использованием микрохирургических методов у больных с опухолями челюстно-лицевой области; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.01.12. Москва; 2015. 25 с. [Dikov Y.Y. Reconstruction of the lower jaw using microsurgical methods in patients with tumors of the maxillofacial region; abstract of a dissertation for the degree of candidate of medical sciences; 14.01.12. Moscow; 2015. 25 p. (In Russ.)]. <https://medical-diss.com/medicina/rekonstruktsiya-nizhnay-chelyusti-s-ispolzovaniem-mikrohirurhicheskikh-metodov-u-bolnyh-s-opuholyami-chelyustno-litsevoy-o>
- Таиров У.Т., Юсупов З.Я., Джумаев Ш.М. Использование реконструктивных титановых пластин и имплантатов мыщелкового отростка при хирургическом лечении новообразований нижней челюсти. Вестник Авиценны. 2015;(2):64-68. [Tairov U.T., Yusupov Z.Ya., Jumayev Sh.M. Use of reconstructive titanium plate and the implants condylar process in the surgical treatment the neoplasms of mandible. Avicenna Bulletin. 2015;(2):64-68. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25005/2074-0581-2015-17-2-64-68>
- Таиров У.Т., Джумаев Ш.М., Кудратов А.Р. Остеопластические материалы для замещения дефектов и деформаций нижней челюсти. Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. 2016;(3):90-100. [Tairov U.T., Jumayev Sh.M., Kudratov A.R. Reconstructive – plastic operation for defects and deformations of the lower jaw. Medical Bulletin of the National Academy of Sciences of Tajikistan. 2016;(3):90-100. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28904280>
- Torroni A., Marianetti T.M., Romandini M., Gasparini G., Cervelli D., Pelo S. Mandibular Reconstruction With Different Techniques. The Journal of craniofacial surgery. 2015;26(3):885-890. <https://doi.org/10.1097/SCS.00000000000001411>
- Hurley C.M., McConn Walsh R., Shine N.P., O'Neill J.P., Martin F., O'Sullivan J.B. Current trends in craniofacial reconstruction. The surgeon. 2023;21(3):e118-e125. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2022.04.004>
- Wilde F., Hanken H., Probst F., Schramm A., Heiland M., Cornelius C.P. Multicenter study on the use of patient-specific CAD/CAM reconstruction plates for mandibular reconstruction. International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery. 2015;10(12):2035-2051. <https://doi.org/10.1007/s11548-015-1193-2>
- Modabber A., Möhlhenrich S.C., Ayoub N., Hajji M., Raith S., Reich S., et al. Computer-Aided Mandibular Reconstruction With Vascularized Iliac Crest Bone Flap and Simultaneous Implant Surgery. The Journal of Oral Implantology. 2015;41(5):e189-e194. <https://doi.org/10.1563/aaid-jo1-d-13-00341>
- Modabber A., Ayoub N., Möhlhenrich S.C., Goloborodko E., Sönmez T.T., Ghassemi M., et al. The accuracy of computer-assisted primary mandibular reconstruction with vascularized bone flaps: iliac crest bone flap versus osteomyocutaneous fibula flap. Medical Devices: Evidence and Research. 2014;7:211-217. <https://doi.org/10.2147/mder.s62698>
- Chen S.H., Chen H.C., Horng S.Y., Tai H.C., Hsieh J.H., Yeong E.K., et al. Reconstruction for Osteoradionecrosis of the Mandible. Annals of Plastic Surgery. 2014;73 Suppl 1:S18-26. <https://doi.org/10.1097/sap.0000000000000270>
- Котельников Г.П., Колсанов А.В., Щербовских А.Е., Николаенко А.Н., Приходько С.А., Попов Н.В. и др. Реконструкция посттравматических и постоперационных дефектов нижней челюсти. Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2017;(7):69-72. [Kotelnikov G.P., Kolsanov A.V., Shcherbovskikh A.E., Nikolaenko A.N., Prikhod'ko S.A., Popov N.V., et al. Reconstruction of posttraumatic and postoperative defects of lower jaw. Pirogov Russian Journal of Surgery. 2017;(7):69-72. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/hirurgia2017769-72>

При этом процессы минерализации и деминерализации участков грубоволокнистой кости, происходящие в разных зонах и скоростях, обусловлены различными локальными условиями костеобразования на фоне различных общих процессов жизнедеятельности макроорганизма. В целом, если не акцентировать внимание на темпах роста и развития конкретного животного, очевидно, что процесс заместительной регенерации костной ткани происходит на всем протяжении остеointеграции имплантата неравномерно, в том числе и по этой причине.

Таким образом, на границе имплантационно-костного блока при введении импланатационных систем из УУКМ выявлены процессы восстановления поврежденной костной ткани с сохранением заданной формы и размера. Следует отметить, что при осмотре животных в раннем послеоперационном периоде была зарегистрирована некоторая асимметрия мягких тканей, что обусловлено перистальными реакциями, неизбежно проистекающими вокруг имплантируемой субстанции, скорый регресс которых свидетельствует о биологической инертности исследуемого материала. Высокая степень прогнозируемости минимальных рисков развития осложнений, побочных эффектов и результатов при использовании предлагаемого материала свидетельствует о возможности его применения для пациентов, которым по тем или иным причинам противопоказана аутотрансплантация.

## Выводы

Результаты морфологических исследований свидетельствуют о высокой интенсивности регенераторного потенциала костной ткани, успешной остеointеграции имплантатов, выполненных из углерод-углеродного композиционного материала «Углекон М», а отсутствие признаков отторжения имплантата и дистрофических изменений по его периферии могут быть учтены в клинической практике при разработке и использовании конструкций имплантационных систем.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143

УДК 616.314-089.843-74:[615.46:547.962.9]

## **ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛА «ГИСТОГРАФТ» ПРИ ОПЕРАЦИИ АУГМЕНТАЦИИ ЛУНКИ ПО ДАННЫМ ГИСТОЛОГИИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ**

**Тарасенко С. В., Гор И. А., Дьячкова Е. Ю., Казарян А. А.**

*Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова  
(Сеченовский Университет), г. Москва, Россия*

### **Аннотация**

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о необходимости использования остеопластических материалов для восстановления костной ткани после удаления зуба в целях предотвращения значимой атрофии альвеолярного гребня в области будущей дентальной имплантации. На данный момент существуют различные виды остеопластических материалов, которые стали необходимыми в хирургической стоматологии. Именно остеопластические материалы являются основой для формирования собственной костной ткани пациента. Они обладают рядом свойств, позволяющих им выполнять свою основную функцию.

В данной статье мы описываем клинический случай применения остеопластического материала «Гистографт» на основе гранул октакальциевого фосфата. Октакальцийфосфат — это материал, который в физиологических условиях превращается в гидроксиапатит и считается минеральным предшественником кристаллов костного апатита.

Уникальность данного метода заключается в сохранении костной ткани для последующей операции имплантации без дополнительной травматизации и создания дополнительного операционного поля. Пациенту была проведена операция удаления зуба по показаниям (диагноз «Хронический периодонтит», по МКБ-10 K04.5), с последующей операцией аугментации лунки. Пациенту было проведено лучевое исследование, а именно КЛКТ и ОПТГ (конусно-лучевая компьютерная томография, ортопантомограмма), и гистологическое исследование и морфологический анализ биоптата в области имплантации материала «Гистографт».

По результатам гистологического исследования отмечали образование новой костной ткани в достаточном объеме и плотности для проведения дальнейшей дентальной имплантации.

Таким образом, синтетический остеопластический материал на основе гранул октакальциевого фосфата с ДНК-фактором роста может быть использован при проведении операции аугментации лунки.

**Ключевые слова:** аугментация лунки, остеопластический материал, октакальциевый фосфат, хронический периодонтит, гистографт

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Светлана Викторовна ТАРАСЕНКО ORCID ID 0000-0001-8595-8864**

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
prof\_tarasenko@rambler.ru

**Илана Александровна ГОР ORCID ID 0000-0003-0585-4518**

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
gor\_i\_a@staff.sechenov.ru

**Екатерина Юрьевна ДЬЯЧКОВА ORCID ID 0000-0003-4388-8911**

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru

**Аида Арсеновна КАЗАРЯН ORCID ID 0009-0007-9699-8555**

аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии имени Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
aya747@mail.ru

**Адрес для переписки: Аида Арсеновна КАЗАРЯН**

121059, г. Москва, ул. Можайский Вал, д. 11, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского  
Сеченовского Университета, кафедра хирургической стоматологии  
+7 (909) 9814344  
aya747@mail.ru

**Образец цитирования:**

Тарасенко С. В., Гор И. А., Дьячкова Е. Ю., Казарян А. А.

**ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАТЕРИАЛА «ГИСТОГРАФТ» ПРИ ОПЕРАЦИИ АУГМЕНТАЦИИ ЛУНКИ ПО ДАННЫМ ГИСТОЛОГИИ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ.** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 139-143.

© Тарасенко С. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143

Поступила 04.10.2024. Принята к печати 20.11.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143

## EVALUTION OF THE USE OF MATERIALS BASED ON OCTACALCIUM PHOSPHATE IN SOCKET AUGMENTATION SURGERY ACCORDING TO HISTOLOGICAL DATA. CLINICAL CASE

Tarasenko S.V., Gor I.A., Diachkova E.Yu., Kazaryan A.A.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

### Annotation

Data from domestic and foreign literature indicate the need to use osteoplastic materials to restore bone tissue after tooth extraction to prevent significant atrophy of the alveolar ridge in the area of future dental implantation. At the moment, there are various types of osteoplastic materials that have become necessary in dental surgery. Osteoplastic materials are the basis for the formation of the patient's own bone tissue. They have a number of properties that allow them to perform their main function.

In this article we describe a clinical case of the use of osteoplastic material "Histograft" based on octacalcium phosphate granules. Octacalcium phosphate is a material that is converted to hydroxyapatite under physiological conditions and is considered the mineral precursor to bone apatite crystals.

The uniqueness of this method lies in the preservation of bone tissue for subsequent implantation surgery without additional trauma and the creation of an additional surgical field. The patient underwent tooth extraction according to indications (diagnosis: "Chronic periodontitis", according to ICD-10 K04.5), followed by socket augmentation surgery. The patient underwent a radiation examination, namely CBCT and OPTG (cone beam computed tomography, orthopantomogram) and a histological examination and morphological analysis of a biopsy specimen in the area of implantation of the Histograft material.

According to the results of histological examination, the formation of new bone tissue was noted, in sufficient volume and density for further dental implantation.

Thus, a synthetic osteoplastic material based on octacalcium phosphate granules with DNA growth factor can be used during socket augmentation surgery.

**Keywords:** *socket augmentation, osteoplastic material, octacalcium phosphate, chronic periodontitis, histograft*

The authors declare no conflict of interest.

Svetlana V. TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
prof\_tarasenko@rambler.ru

Ilana A. GOR ORCID ID 0000-0003-0585-4518

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
gor\_i\_a@staff.sechenov.ru

Ekaterina Yu. DIACHKOVA ORCID ID 0000-0003-4388-8911

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru

Aida A. Kazaryan ORCID ID 0009-0007-9699-8555

Postgraduate of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
aya747@mail.ru

**Correspondence address:** Aida A. Kazaryan

121059, Moscow, 11 Mozhaisky Val Str., E.V. Borovsky Institute of Dentistry, Sechenov University, Department of Oral Surgery  
+7 (909) 9814344  
aya747@mail.ru

### For citation:

Tarasenko S.V., Gor I.A., Diachkova E.Yu., Kazaryan A.A.

EVALUTION OF THE USE OF MATERIALS BASED ON OCTACALCIUM PHOSPHATE IN SOCKET AUGMENTATION SURGERY ACCORDING TO HISTOLOGICAL DATA. CLINICAL CASE. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 139-143. (In Russ.)

© Tarasenko S.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-139-143

Received 04.10.2024. Accepted 20.11.2024

## Введение

Октаакальциевый фосфат — это биокерамический материал, который химически схож с компонентами естественной костной ткани. Он обладает высокой биосовместимостью и биоразлагаемостью, что делает его привлекательным для применения в медицине.

Остеопластические материалы на основе гранул октаакальциевого фосфата (ОКФ) крайне важны в реконструктивной хирургии челюстных костей. Они используются для восстановления костной ткани в различных клинических сценариях, таких как ортопедия, травматология, стоматология и реконструктивная хирургия. Однако, несмотря на широкое применение, эффективность и безопасность, они требуют более детального исследования и анализа.

Остеопластические материалы представляют собой искусственные материалы, которые обладают свойствами, способствующими регенерации костной ткани.

Роль ОКФ в регенерации костной ткани заключается в его способности стимулировать процессы остеогенеза (образование новой кости) и интеграции с окружающей костной тканью. ОКФ обеспечивает временную структуру, поддерживающую рост клеток костной ткани, и постепенно разлагается, уступая место новой костной матрице.

Производство ОКФ включает в себя различные технологические процессы, такие как синтез химических соединений, формование гранул и обработка для получения определенных размеров и форм.

Остеопластические материалы являются основой для формирования собственной костной ткани пациента. Эти материалы служат биосовместимой матрицей для построения кости в период ее регенерации.

В современной стоматологической практике часто встречается атрофия челюстной кости. Атрофия происходит у людей с разной интенсивностью и может быть вызвана различными причинами: длительным отсутствием жевательной нагрузки после удаления зубов, возрастными изменениями или индивидуальными особенностями [2, 8].

Для замещения и восполнения атрофии костной ткани используют остеопластические материалы.



Рис. 1. Пациент М. Состояние зуба 3.6 до удаления

Fig. 1. Patient M. Condition of tooth 3.6 before removal



Рис. 2. Состояние лунки зуба 3.6 после удаления

Fig. 2. Condition of tooth socket 3.6 after removal

Поэтому перспективным подходом является использование низкотемпературной кальцийфосфатной керамики, максимально соответствующей по составу нативной кости, в частности апатитоподобного гидроксиапатита (ГАП) и его возможных предшественников — дикальцийфосфата (ДКФ) и октаакальцийфосфата (ОКФ) [3]. Ранее было описано, что эти материалы, синтезированные в условиях, максимально приближенных к естественному процессу биоминерализации, могут оказывать прямое индукционное воздействие.

В качестве демонстрации примера использования остеопластического материала на основе гранул октаакальциевого фосфата с ДНК-фактором роста приводим клинический пример.

Пациент М., 45 лет, обратился на кафедру хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) с жалобами на разрушение ранее леченного зуба на нижней челюсти слева.

**По данным анамнеза:** аллергоанамнез не отягощен, инфекционные заболевания отрицают. Со слов пациента, зуб 3.6 был пролечен около 10 лет назад, 6 месяцев назад стал отмечать подвижность коронки на нем, около 3-х дней назад до обращения — ее полную потерю.

**Status localis:** конфигурация лица не изменена, регионарные лимфатические узлы не увеличены, безболезненны. Кожные покровы бледно-розового цвета, ссадин, шелушений и царапин не наблюдается. Состояние ВНЧС (височно-нижнечелюстного сустава) — отсутствие шумов, хрустов и болезненности при пальпации суставных головок в наружном слуховом проходе, синхронность ВНЧС с двух сторон. Температура в момент осмотра пациента — 36,6 °C.

**Осмотр полости рта:** слизистая полости рта бледно-розового цвета, умеренно увлажнена.

**Лучевые методы исследования:** КЛКТ (конуснолучевая компьютерная томография).

Было принято решение об удалении зуба с целью сохранения объема костной ткани для последующей дентальной имплантации с проведением консервации лунки.

## Техника операции

В условиях местной анестезии — инфильтрационной и проводниковой анестезии Sol. Ultracain 1 : 200 000 — было выполнено разделение коронки и корней зуба с помощью шаровидного бора и наконечника, проведено удаление корней с помощью элеватора, ревизия лунки, кюретаж и антисептическая обработка послеоперационного поля (0,05% водным раствором хлоргексидина).

Вне лунки проведено смешивание остеопластического материала «Гистографт» с физиологическим раствором.

В лунку уложен материал до верхней границы стенок альвеол, сверху укрыт коллагеновой губкой

«Стимул-Осс», на лунку наложены 2 шва — по Лаурел-Готлоу и крестообразный шов.

Контроль гемостаза. Холод местно на 10 мин.

При контрольном осмотре через неделю слизистая бледно-розовая, лунка эпителизирована, отделяемого нет. При снятии швов через 14 суток отмечено зарастание мягких тканей на 2/3 площади поверхности лунки, без визуализации остеопластического материала.

Через 6 месяцев произведен забор фрагмента костной ткани для дальнейшего морфологического исследования и проведена постановка дентального имплантата.

Перед дентальной имплантацией производили забор блока: откидывание слизисто-надкостничного лоскута.

С помощью трепана выполнили забор столбика костной ткани на глубину длины имплантата (8 мм).

В последующем был установлен одиночный имплантат фирмы Osstem.

Имплантат был установлен с торком 35 Н/см<sup>2</sup>: 3,7–3,5\*8,5 мм, установлен винт-заглушка. Контроль гемостаза. Лоскут уложен на место, рана ушита узловыми швами фирмы Vicryl в количестве 2 шт. Холод местно.

#### По результатам гистологического исследования

Исследуемый биоптат состоит из трабекул косной ткани преимущественно ретикулофиброзного типа, соединительной ткани с разной степенью упорядоченности коллагеновых волокон, фрагментов остеопластического материала и тканевого детрита, представленного костными опилками и фибрином. Трабекулы ретикулофиброзной костной ткани формируют единую систему, анастомозируют с балками пластинчатой костной ткани. Межтрабекулярное пространство заполнено рыхлой волокнистой соединительной тканью. В пределах исследованного биоптата определяются 5 разноразмерных фрагментов остеопластического материала, окруженных соединительной тканью. Признаки острого воспалительного процесса отсутствуют.

#### Обсуждение

На данный момент дентальная имплантация является самым востребованным и важным методом по восстановления целостности зубов [5]. Безусловно, на прогноз функционирования имплантата влияет объем костной ткани — в связи с тем, что после удаления зуба часто возникает атрофия костной ткани [7, 1].

По данным исследований, необходимость в остеопластических материалах перед дентальной имплантацией составляет от 26% до 55% [1].

Именно остеопластический материал позволяет создать необходимые условия для дальнейшей операции имплантации.

В последнее время в литературе встречается большое количество работ, связанных с применением различных остеопластических материалов перед дентальной имплантацией. Мнения авторов об эффектив-



Рис. 3. Внесение остеопластического материала и наложение швов  
Fig. 3. Introduction of osteoplastic material and suturing



Рис. 4. Фиксация «Стимул-Осс»  
Fig. 4. Fixation of "Stimulus Oss"



Рис. 5. Трепан для забора костного фрагмента  
Fig. 5. Trephine for collecting a bone fragment

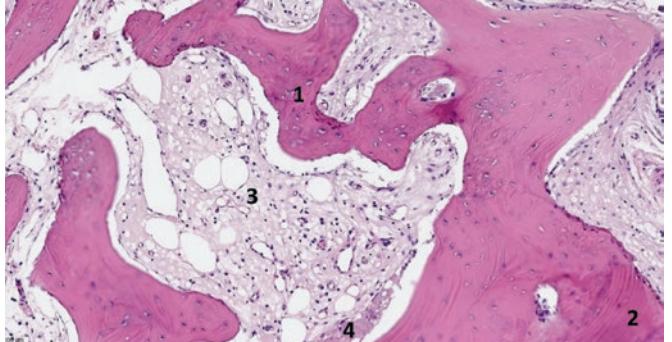


Рис. 6. Структура костного регенерата  
Гистологическая картина: 1 — трабекулы ретикулофиброзной костной ткани, 2 — пластинчатая ткань, 3 — рыхлая волокнистая соединительная ткань, 4 — тканевый детрит. Окраска: гематоксилин и эозин  
Fig. 6. Structure of bone regenerate  
Histological picture: 1 — trabeculae of reticulofibrous bone tissue,  
2 — lamellar tissue, 3 — loose fibrous connective tissue,  
4 — tissue detritus. Stain: hematoxylin and eosin

ности использования остеопластических материалов на основе гранул октакальциевого фосфата до сих пор разнятся.

Бозо И.Я. и соавт. (2016) показали, что имплантированные ОКФ резорбируются многоядерными гигантскими клетками. При имплантации в костный мозг крысы ОКФ и НА окружены такими клетками. На имплантированном ОКФ цитоплазма многоядерных гигантских клеток в зоне контакта формировалась при-

зматическую область с «щеточной каймой», а также светлоокрашенную область с типичными ультраструктурными признаками остеокластов, способствующими активной резорбции материала. На имплантированном НА многоядерные гигантские клетки формировали область светлого цвета, а в пограничной области «щеточная кайма» не выявлялась. В области контакта с многоядерными клетками поверхность имплантированного НА оставалась гладкой, резорбция не происходила. Исследования показали, что остеокласты в трубчатой кости кролика могут поглощать синтетический карбонат-апатит, но не синтетический НА [6, 4].

«Гистографт» представляет собой перспективный биоматериал, способствующий регенерации костной ткани. Его эффективность была доказана в ряде клинических исследований, особенно в контексте реконструкции костных дефектов. Факторы, такие как характер повреждения костной ткани, сопутствующие заболевания пациентов и хирургические методики, могут оказывать влияние на результаты применения «Гистографта».

#### Литература/References

1. Volkov A.V., Potapov M.B., Nazaryan D.N., Smbatyan B.S., Zakharov G.K., Fedosov A.V. Морфологические аспекты аутотрансплантации костной ткани. Пластическая хирургия и эстетическая медицина. 2020;1:21-29. [Volkov A.V., Potapov M.B., Nazaryan D.N., Smbatyan B.S., Zakharov G.K., Fedosov A.V. Morphological aspects of bone tissue transplantation. Plastic surgery and aesthetic medicine. 2020;1:21-29. (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/plasticheskaya-khirurgiya-i-esteticheskaya-meditsina/2020/1/downloads/ru/1268673462020011021>
2. Bai X., Gao M., Syed S., Zhuang J., Xu X., Zhang X.Q. Bioactive hydrogels for bone regeneration. Bioactive materials. 2018;3(4):401-417. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2018.05.006>
3. Komlev V.S., Bozo I.I., Deev R.V., Gurin A.N. Bioactivity and effect of bone formation for octacalcium phosphate ceramics. In: Suzuki O., Insley G. eds. Octacalcium Phosphate Biomaterials: Understanding of Bioactive Properties and Application. Cambridge, MA: Woodhead Publishing; 2020. p. 85-119. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102511-6.00005-4>
4. Mohiuddin O.A., Campbell B., Poche J.N., Ma M., Rogers E., Gaupp D., Harrison M.A.A., Bunnell B.A., Hayes D.J., Gimble J.M. Decellularized Adipose Tissue Hydrogel Promotes Bone Regeneration in CriticalSized Mouse Femoral Defect Model. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2019;7:211. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2019.00211>
5. Никитина Л.И., Громова А.С. Стоматологическая реабилитация больных с полной (вторичной) адентией с использованием dentalных имплантатов. Acta medica Eurasica. 2022;(3):29-35. [Nikitina L.I., Gromova A.S. Dental rehabilitation of patients with complete (secondary) adentia using dental implants. Acta Medica Eurasica. 2022;(3):29-35. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47026/2413-4864-2022-3-29-35>
6. Schindelin J., ArgandaCarreras I., Frise E., Kaynig V., Longair M., Pietzsch T., Preibisch S., Rueden C., Saalfeld S., Schmid B., Tinevez J. Y., White D. J., Hartenstein V., Eliceiri K., Tomancak P., Cardona A. Fiji: an opensource platform for biologicalimage analysis. Nature methods. 2021;9(7):676-682. <https://doi.org/10.1038/nmeth.2019>
7. Wimmer L., Petrakakis P., El-Mahdy K., Herrmann S., Nolte D. Implant-prosthetic rehabilitation of patients with severe horizontal bone deficit on mini-implants with twopiece design-retrospective analysis after a mean follow-up of 5 years. International Journal of Implant Dentistry. 2021;7(1):71. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00353-8>
8. Wu Y., Zeng W., Xu J., Sun Y., Huang Y., Xiang D., Zhang C., Fu Z., Deng F., Yu D. Preparation, physicochemical characterization, and in vitro and in vivo osteogenic evaluation of a bioresorbable, moldable, hydroxyapatite/poly (caprolactone co lactide) bone substitute. Journal of biomedical materials research. Part A. 2023;111(3):367-377. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.37463>

Понимание эффективности и ограничений применения «Гистографта» имеет важное практическое значение для хирургов и врачей, занимающихся реконструкцией костной ткани. Данный материал должен использоваться в практике врачей-стоматологов для улучшения результатов хирургических вмешательств.

#### Заключение

По данным гистологического исследования, биоптат представлен трабекулами вновь образованной костной ткани, занимающими 50,94% от общей площади биоптата (31,65% — ретикулофиброзный тип, 19,29% — пластинчатый тип), и фрагментами kostнозамещающего материала (5,78% от общей площади) продолжающейся резорбции, окруженного фиброзной тканью (30,77% от общей площади) и ретикулофиброзными костными балками. Признаки острого воспалительного процесса не обнаружены.

Таким образом, материал на основе гранул октакальциевого фосфата «Гистографт» может быть использован для проведения операции аугментации лунки.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-144-149

УДК: 616.311.2

## ВЕСТИБУЛОПЛАСТИКА СО СВОБОДНЫМ ДЕСНЕВЫМ ТРАНСПЛАНТАТОМ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Тарасенко С. В., Калинин С. А., Абросимов Д. С.

Первый московский государственный медицинский университет  
им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), Москва, Россия

### Аннотация

**Введение.** Для проведения дентальной имплантации часто требуются дополнительные оперативные вмешательства с целью создания оптимальных параметров кости. Особенность таких манипуляций заключается в избыточной мобилизации слизисто-надкостничного лоскута и надсечении волокон надкостницы, что приводит к ее рубцовой деформации и истончению слизистой оболочки с формированием дефицита прикрепленной кератинизированной десны.

**Цель:** повышение эффективности хирургического лечения пациентов с дефицитом прикрепленной кератинизированной десны и мелким преддверием полости рта с применением лазерных технологий.

**Материалы и методы.** Пациент с дефицитом прикрепленной кератинизированной десны в области дентальных имплантатов в позиции зубов 3.6, 3.7 и с мелким преддверием полости рта, которому показана операция вестибулопластика с использованием свободного соединительнотканного аутотранспланта. Трансплантат забирали с неба с помощью диодного лазера.

**Результаты и обсуждение.** В результате проведенного оперативного вмешательства прирост зоны прикрепленной кератинизированной десны составил 5,4 мм в области имплантата 36, 4,4 мм — в области имплантата 37. Применение лазерных технологий при проведении вестибулопластики имеет ряд преимуществ: сокращение времени операции, хороший гемостаз, высокая визуализация операционного поля, невыраженные болевой синдром и коллатеральный отек в реципиентной и донорской зоне, сокращение периода реабилитации. Послеоперационная область донорской зоны твердого неба при использовании диодного лазера на 20-е сутки выглядит аналогично таковой после операции, проведенной скальпелем, на 45-е сутки. Создание «лазерного бинта» на небе причиняет меньший дискомфорт пациентам при жевании и артикуляции.

**Выходы.** Применение диодного лазера повышает эффективность хирургического лечения пациентов с мелким преддверием рта и дефицитом прикрепленной кератинизированной десны на всех этапах операции и способствует более благоприятному течению периода реабилитации.

**Ключевые слова:** дефицит прикрепленной кератинизированной десны, лазерная вестибулопластика, менеджмент десны в области имплантатов, диодный лазер, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Светлана Викторовна ТАРАСЕНКО ORCID ID 0000-0001-8595-8864  
д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии  
им. Е. В. Боровского Сеченовского Университета, г. Москва, Россия  
prof\_tarasenko@rambler.ru

Сергей Алексеевич КАЛИНИН ORCID ID 0000-0002-0310-1873  
аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Сеченовского Университета, г. Москва, Россия  
medikas97@mail.ru

Даниил Сергеевич АБРОСИМОВ ORCID ID 0009-0004-4872-0872  
студент, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
Soranay323@gmail.com

Адрес для переписки: Сергей Алексеевич КАЛИНИН  
119048, г. Москва, ул. Можайский вал, д. 11 (кафедра хирургической стоматологии ИС им. Е. В. Боровского)  
+7 (909) 6309818  
medikas97@mail.ru

Образец цитирования:  
Тарасенко С. В., Калинин С. А., Абросимов Д. С.  
ВЕСТИБУЛОПЛАСТИКА СО СВОБОДНЫМ ДЕСНЕВЫМ ТРАНСПЛАНТАТОМ В ОБЛАСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 144-149.  
© Тарасенко С. В. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-144-149

Поступила 21.10.2024. Принята к печати 24.11.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-144-149

## **VESTIBULOPLASTY WITH FREE GINGIVAL GRAFT IN THE AREA OF DENTAL IMPLANTS USING LASER TECHNOLOGIES**

**Tarasenko S.V., Kalinin S.A., Abrosimov D.S.**

*I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia*

### **Annotation**

**Introduction.** Dental implantation often requires additional surgical interventions in order to create optimal bone parameters. The peculiarity of such manipulations is the excessive mobilization of the muco-periosteal flap and the incision of the periosteum fibers, which leads to its scarring and thinning of the mucous membrane with the formation of a deficiency of the attached keratinized gum.

**Objective:** to increase the effectiveness of surgical treatment of patients with a deficiency of the attached keratinized gum and a small vestibule of the oral cavity using laser technologies.

**Materials and methods.** A patient with a deficiency of the attached keratinized gum in the area of dental implants in the positions of teeth 3.6, 3.7 and with a small vestibule of the oral cavity, who is shown a vestibuloplasty operation using a free connective tissue autograft. The graft was taken from the sky using a diode laser.

**Results and discussion.** As a result of the surgical intervention, the increase in the area of the attached keratinized gum was 5.4 mm in the implant area 36, 4.4 mm in the implant area 37. The use of laser technologies during vestibuloplasty has a number of advantages: shorter surgery time, good hemostasis, high visualization of the surgical field, unexpressed pain syndrome and collateral edema in the recipient and donor areas, shorter rehabilitation period. The postoperative area of the donor zone of the hard palate when using a diode laser on the 20<sup>th</sup> day looks similar to that after surgery performed with a scalpel on the 45<sup>th</sup> day. Creating a "laser bandage" on the palate causes less discomfort to patients when chewing and articulating.

**Conclusions.** The use of a diode laser increases the effectiveness of surgical treatment of patients with a small vestibule of the mouth and a deficiency of the attached keratinized gum at all stages of the operation and contributes to a more favorable course of the rehabilitation period.

**Keywords:** deficiency of attached keratinized gum, laser vestibuloplasty, gum management in the field of implants, diode laser, dentistry

The authors declare no conflict of interest.

**Svetlana V. TARASENKO** ORCID ID 0000-0001-8595-8864

*Grand PhD in Medical Science, Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry, Sechenov University, Moscow, Russia  
prof\_tarasenko@rambler.ru*

**Sergey A. KALININ** ORCID ID 0009-0004-4872-0872

*Postgraduate Student, Department of Surgical Dentistry, Sechenov University, Moscow, Russia  
medikas97@mail.ru*

**Daniil S. ABROSIMOV** ORCID ID 0000-0002-0310-1873

*Student, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
Soranay323@gmail.com*

**Correspondence address:** Sergey A. KALININ

*Mozhaisky Val Str., Building 11, Moscow, 119048 (Department of Surgical Dentistry, E.V. Borovsky Institute of Dentistry)  
8 (909) 6309818  
medikas97@mail.ru*

**For citation:**

Tarasenko S.V., Kalinin S.A., Abrosimov D.S.

**VESTIBULOPLASTY WITH FREE GINGIVAL GRAFT IN THE AREA OF DENTAL IMPLANTS USING LASER TECHNOLOGIES.** *Actual problems in dentistry.* 2024; 4: 144-149. (In Russ.)

© Tarasenko S.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-144-149

Received 21.10.2024. Accepted 24.11.2024

## Введение

С каждым годом все большее количество пациентов обращаются за помощью при необходимости восстановления отсутствующих зубов — с использованием либо съемных протезов, либо ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты. Полные съемные и частично съемные протезы из акриловой и безакриловой пластмассы многие пациенты находят неудобными, нефункциональными и неэстетичными. Более того, для длительного применения съемной конструкции возникает необходимость регулярного посещения врача-стоматолога-ортопеда для выполнения перебазировки протеза в целях поддержания удовлетворительной фиксации, снижающейся вследствие лизиса костной ткани в области принимающего ложа. Согласно исследованиям Ozan O. et col. (2012) при выполнении функции жевания альвеолярная кость подвергается избыточной нагрузке и резорбируется. Для восстановления утраченных зубов наиболее эффективным методом лечения является использование ортопедических конструкций с опорой на дентальные имплантаты [12].

Учитывая преимущества одномоментной имплантации, следует принимать во внимание, что она не всегда возможна, и для создания условий адекватных параметров кости используются методы направленной костной регенерации, при которых производится мобилизация слизистой оболочки для формирования условий заживления тканей первичным натяжением [5].

Недостаточная мобилизация лоскута может вызвать расхождение краев раны и инфицирование коллагеновой мембранны и аугментата [4]. При мобилизации вестибулярного и язычного лоскута производится надсечение волокон надкостницы и их корональное смещение, что приводит к образованию подвижной слизистой оболочки над операционной областью, к смещению мукогингивальной границы, уменьшению глубины преддверия полости рта и дефициту прикрепленной кератинизированной десны. Ширина кератинизированной десны — это параметр расстояния между свободным краем слизистой оболочки и слизисто-десневым соединением, сумма ширины свободной и прикрепленной десны [8]. Достаточная ширина кератинизированной десны способствует фор-

мированию стабильной зоны герметизации мягких тканей в шейке протеза. По данным Tavelli L et col. (2020), толщина более 2 мм считается удовлетворительной [13].

Согласно Ашурко И. П. (2022), кератинизированная слизистая играет важную роль в защите пародонта от сил трения, возникающих в процессе артикуляции и акте жевания [1]. Уздечка и мышечные прикрепления, расположенные близко к десневому краю, растягивают десневую бороздку, способствуя накоплению зубного налета и остатков пищи, ухудшают возможность проведения гигиены полости рта и увеличивают скорость прогрессирования рецессии десны в области естественных зубов и дентальных имплантатов.

Для изменения положения преддверия и коррекции мышечных тяжей проводится вестибулопластика. В литературе описано множество методик проведения операции, но самым простым, предсказуемым и хорошо документированным является апикальное смещение лоскута с использованием свободного десневого трансплантата, фиксируемого к надкостнице [6]. Успех операции, даже при частичном некрозе трансплантата, обусловлен несколькими механизмами: феноменом наползающего прикрепления, созданием зоны прикрепленной десны за счет апикального позиционирования мышечных волокон и образованием кератинизированной десны за счет свободного десневого трансплантата [2]. Минус данной методики — создание дополнительного операционного поля в области неба для забора трансплантата, причиняющий пациенту выраженный дискомфорт в период реабилитации [11]. Традиционно вестибулопластика может быть выполнена скальпелем, но в настоящее время, в связи с тем, что большую перспективу представляет малоинвазивная хирургия, для проведения операций применяются лазерные технологии [3].

**Цель** — повышение эффективности хирургического лечения пациентов с дефицитом прикрепленной кератинизированной десны и мелким преддверием полости рта с применением лазерных технологий.

## Материалы и методы

Пациент 43 лет М., с диагнозом К08.1 «Потеря зубов вследствие несчастного случая, удаления или локальной периодонтальной болезни», в клинику обратился с целью протезирования в январе 2024 года. Из анамнеза: потеря 3.6 и 3.7 зубов вследствие осложнений кариеса, в сентябре 2023 года были установлены дентальные имплантаты Root (рис. 1). Соматические заболевания и аллергические реакции на момент обращения пациент отрицал.

**Внешний осмотр:** конфигурация лица не изменена, лимфатические узлы не увеличены, плотноэластической консистенции, безболезненные при пальпации, подвижные. **Прикус:** частичное отсутствие зубов. Слизистая оболочка бледно-розового цвета равномерно увлажнена прозрачной слюной. Была проведена оценка

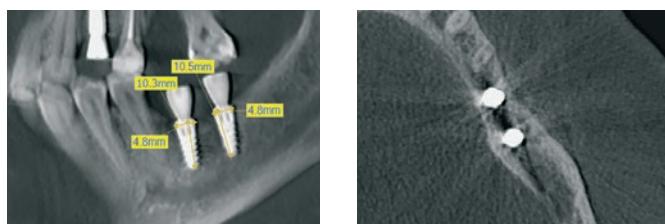


Рис. 1. Конусно-лучевая компьютерная томография с установленными дентальными имплантатами Root в позиции зубов 36, 37  
Fig. 1. Cone-beam computed tomography with Root dental implants installed in tooth positions 36, 37

индекса гигиены полости рта упрощенного (OHI-S) на вестибулярной поверхности зуба 16, 26, язычной поверхности 47, 35, вестибулярной поверхности 11 и 31. Каждую из поверхностей зубов исследовали при помощи зонда, который перемещали от окклюзионного края к десневой области. Индекс зубного налета (DI) — 0,7; индекс зубного камня (CI) — 0,8; суммарный индекс гигиены довлетворительный — 1,5.

Для оценки выраженности болевого синдрома на 1, 3, 5 и 7-е сутки использовали визуально-аналоговую шкалу боли (ВАШ / VAS). После демонстрации шкалы пациента просили указать цифру (от 0 до 10, где 0 — отсутствие боли, 10 — непереносимая боль), которая, по его мнению, характеризует интенсивность боли.

Для оценки интенсивности коллатерального отека мягких тканей на 1, 3 и 5-е сутки использовали балльную систему, предложенную Воробьевой А.В. (2012), где 0 — отсутствие отека, 1 — незначительный отек, 2 — умеренный отек, 3 — выраженный отек.

Интенсивность гиперемии слизистой оболочки оценивали на 1, 3 и 5-е сутки по классификации Воробьевой А. В. (2012), где 0 — отсутствие гиперемии, 1 — легкая гиперемия, 2 — умеренная гиперемия, 3 — выраженная гиперемия, 4 — цианоз, 5 — ишемия.

Ширину кератинизированной десны оценивали с использованием градуированного пародонтального зонда «методом валика». Пародонтологическим зондом осуществляли надавливание на подвижную слизистую оболочку альвеолярного гребня с одновременным смещением слизистой в корональном направлении. В результате визуального осмотра и измерений мягких тканей в области дентальных имплантатов обнаружен дефицит прикрепленной кератинизированной десны (3.6 — 1.1 мм; 3.7 — 0.8 мм), неглубокое преддверие полости рта и «pull-синдром» (рис. 2).

По данным проведенной КЛКТ (рамка 18\*8.5, Vatech Green X 12, Южная Корея): в позиции зубов 3.6, 3.7 визуализировались интегрированные дентальные имплантаты размером 4,8\*10, расположенные в пределах костной ткани. Очагов хронической инфекции выявлено не было.

С учетом проведенной диагностики параметров ширины кератинизированной десны было принято решение о проведении вестибулопластики апикально смешенным лоскутом со свободным десневым трансплантом с использованием диодного лазера Doctor Smile Simpler с длиной волны 980 нм (Lambda SpA (Италия)) (рис. 3).

Техника операции: под инфильтрационной анестезией sol. Articaini 1 : 100 000 1.7 мл проводили создание расщепленного лоскута лазерным излучением 980 нм с помощью активированного световода 300 мкм при легком контакте со слизистой оболочкой в режиме аблации в импульсно-периодическом режиме, мощностью 1,2 Вт. Лоскут смешали апикально на 10 мм по надкостнице с иссечением волокон мышечных

тяжей и фиксировали к надкостнице простыми узловыми швами монофиламентной нерассасывающейся поливинилденфоридной нитью АрмаПВДФ 5.0 (ArmaLine, Россия) колющей иглой 1/2. Таким образом была сформирована достаточная глубина преддверия (рис. 4).

В области твердого неба под инфильтрационной анестезией sol. Articaini 1:100000 0.7 мл проводили забор свободного десневого трансплантата (длина 14 мм, ширина 6 мм) в режиме аблации в импульсно-периодическом режиме, мощностью 1,5 Вт. Отмечали незначительное кровотечение в области разрезов. На раневой поверхности был сформирован коагуляционный слой — «лазерный бинт», при отведении световода на расстояние от раны на 0,5–1 см при проведении им круговых движений. Это приводило к полному гемостазу в операционной области (рис. 4). Затем лазерным лучом удаляли остатки



Рис. 2. Дефицит прикрепленной кератинизированной десны в области дентальных имплантатов

Fig. 2. Deficiency of the attached keratinized gum in the area of dental implants



Рис. 3. Диодный лазер Doctor Smile Simpler с длиной волны 980 нм (Lambda SpA (Италия))

Fig. 3. Doctor Smile Simpler diode laser with a wavelength of 980 nm (Lambda SpA (Italy))

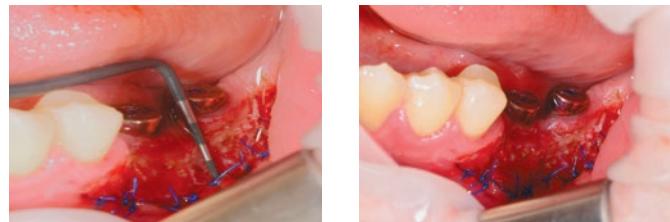


Рис. 4. Вид операционной области после формирования новой глубины преддверия

Fig. 4. View of the operating area after forming a new depth of the vestibule

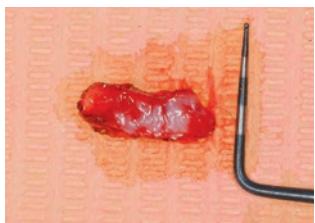


Рис. 5. Вид аутотрансплантата после забора из донорской области  
Fig. 5. View of the autograft after collection from the donor area

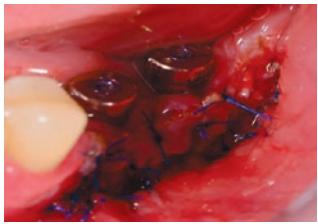


Рис. 6. Вид реципиентной области после формирования новой глубины преддверия с фиксированными свободным десневым аутотрансплантатом  
Fig. 6. View of the recipient area after the formation of a new vestibule depth with a fixed free gingival autograft



Рис. 7. Вид послеоперационной области на 3-и сутки  
Fig. 7. View of the postoperative area on the 3rd day



Рис. 8. Вид послеоперационной области на 20-е сутки  
Fig. 8. View of the postoperative area on the 20th day

жировой ткани из трансплантата в режиме вапоризации. Трансплантат был уложен в область реципиентной зоны после проверки соответствия ее размерам и фиксирован к надкостнице монофиламентной нерассасывающейся поливинилденфторидной нитью АрмаПВДФ 5.0 (ArmaLine, Россия) колющщей иглой 3/8 (рис. 5, 6). Контрольный осмотр проводили на 3, 7-е сутки (рис. 7). Было рекомендовано ограничение физической нагрузки и щадящая диета в течение нескольких дней. Из лекарственных препаратов назначили: Tab. Augmentini 1000 mg 2 раза 5 дней, Tab. Nimesulide 100 mg 2 раза 5 дней, ротовые ванночки раствором хлоргексидина биглюконата 0,05% 2–3 раза 7 дней. Пациент был направлен к ортопеду для установки ортопедических конструкций.

### Результаты и обсуждение

В послеоперационном периоде жалоб пациент не предъявлял, самочувствие оценивал как удовлетворительное. Максимальное значение интенсивности боли, согласно шкале ВАШ, отмечали на первые и вторые сутки после операции — 2 балла. Пик коллатерального отека мягких тканей отмечали на третьи сутки, согласно классификации Воробьевой А.В., цифровое значение соответствовало 1 баллу. Отмечали легкую гиперемию с 1 по 3-и сутки после операции. Снятие швов проводили на 10-е сутки. Вид послеоперационной области на 20-е сутки (рис. 8).

Показатели параметров зоны прикрепленной кератинизированной десны после операции составили: 6.5 мм в области дентального имплантата в области зуба 3.6, 5.2 мм — в области зуба 3.7.

Данный клинический случай представляет интерес тем, что все этапы работ — препарирование реципиентного ложа, забор свободного десневого трансплантата, — выполнены с помощью диодного лазера с длинной волны 980 нм без применения скальпеля. По предварительному анализу литературных источников, найдена только одна статья в PubMed с описанием клинического случая, где авторы использовали лазер на каждом этапе операции [10]. Наши наблюдения согласуются с данными авторов указанной статьи.

Применение лазерных технологий при проведении вестибуулопластики с использованием свободного десневого трансплантата с неба имеет интра- и послеоперационные преимущества: вмешательство менее болезненно, с меньшей кровопотерей, хорошей визуализацией операционного поля, с невыраженным послеоперационным болевым синдромом и коллатеральным отеком в реципиентной и донорской зоне при сокращении сроков регенерации. Послеоперационная область донорской зоны твердого неба при использовании диодного лазера на 20-е сутки выглядит аналогично таковой после операции, проведенной скальпелем, на 45-е сутки. Создание «лазерного бинта» на небе причиняет меньший дискомфорт пациентам при жевании и артикуляции в период реабилитации.

По данным проведенного анкетирования, по визуально-аналоговой шкале боли пациент оценивал дискомфорт в 2 балла, тогда как при заборе свободного десневого трансплантата скальпелем среднее значение по шкале, согласно результатам проведенного систематического обзора Ameida F.X et col. (2023), равняется 6 баллам [7].

## Литература/References

1. Ашурко И.П., Тарасенко С.В., Есаян А.В., Галяс А.И., Кустова Ю.И. Сравнительный гистоморфометрический анализ мягких тканей, сформировавшихся в области дентальных имплантатов после пересадки соединительнотканного трансплантата и коллагенового матрикса. Российская стоматология. 2022;15(2):22-30. [Ashurko I.P., Tarasenko S.V., Esayan A.V., Galyas A.I., Kustova J.I. Comparative histomorphometric analysis of peri-implant soft tissue formed after the augmentation with connective tissue graft and collagen matrix. Russian journal of stomatology. 2022;15(2):22-30. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/rossotoma20221502122>
2. Лукьяненко А.А., Гоценко С.М., Казанцева Н.Н. Вестибуулопластика с использованием свободного трансплантата с нёба. Современные проблемы науки и образования. 2012;(1). [Lukyanenko A.A., Gotsenko S.M., Kazantseva N.N. Vestibuloplasty with the use of palatal free graft. Modern problems of science and education. 2012;(1). (In Russ.).] <https://science-education.ru/article/view?id=5501>
3. Морозова Е.А., Тарасенко С.В., Журавлев А.Н., Филимонова Л.Б., Стекольщикова Е.В. Клиническое применение излучения диодного лазера для хирургического лечения пациентов со стоматологическими заболеваниями. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2018;26(2):268-279. [Morozova E.A., Tarasenko S.V., Zhuravlev A.N., Filimonova L.B., Stekolschikova Y.V. Clinical application of diode laser radiation for surgical treatment of patients with dental diseases. I.P. Pavlov Russian Medical Biological Herald. 2018;26(2):268-279. (In Russ.).] <https://doi.org/10.23888/PAVLOVJ2018262268-279>
4. Свитич О.А., Поддубиков А.В., Тимашев П.С., Дьячкова Е.Ю., Гостев М.С., Вартанова Н.О. Сравнительный анализ роста условно-патогенных микроорганизмов полости рта на поверхности коллагеновых мембран: экспериментальное исследование. Пародонтология. 2023;28(4):337-346. [Svitich O.A., Poddubikov A.V., Timashov P.S., Dyachkova E.Yu., Gostev M.S., Vartanova N.O. Comparative analysis of the growth of conditionally pathogenic microorganisms of the oral cavity on the surface of collagen membranes: an experimental study. Periodontology. 2023;28(4):337-346. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59499606>
5. Цициашвили, А. М., Панин А.М., Волосова Е.В. Успешность лечения и выживаемость дентальных имплантатов при различных подходах к лечению пациентов с использованием дентальных имплантатов в условиях ограниченного объема костной ткани. Российский стоматологический журнал. 2020;24(1):32-38. [Tsitsiashvili A.M., Panin A.M., Volosova E.V. The success of treatment and survival of dental implants in different approaches to the treatment of patients using dental implants in conditions of limited bone volume. Russian journal of dentistry. 2020;24(1):32-38. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2020-24-1-32-38>
6. Abou-Arraj R.V., Pizzini A., Nasheh P., Basma H.S. Soft Tissue Grafting Around Implants: Why, When, and How? Current Oral Health Reports. 2020;7:381-396. <https://doi.org/10.1007/s40496-020-00291-1>
7. Ameida F.X., Cotrim K.C., Kalil E.C., Bechara K., Dalla R., Rovai E.S., et al. Is there an effective way to control pain perception after free gingival graft removal? A systematic review and meta-analysis. Brazilian dental journal. 2023;34(6):10-29. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202305503>
8. Blanco J., Carral C., Argibay O., Liñares A. Implant placement in fresh extraction sockets. Periodontology 2000. 2019;79(1):151-167. <https://doi.org/10.1111/prd.12253>
9. Del Fabbro M., Tommasato G., Pesce P., Ravidà A., Khijmatgar S., Sculean A., et al. Sealing materials for post-extraction site: a systematic review and network meta-analysis. Clinical Oral Investigations. 2022;26(2):1137-1154. <https://doi.org/10.1007/s00784-021-04262-3>
10. Fekrazad R., Chiniforush N., Kalhorti K. All done procedure by laser in free gingival graft treatment: A case series study. Journal of cosmetic and laser therapy. 2019;21(1):4-10. <https://doi.org/10.1080/14764172.2017.1418518>
11. Jiang H., Liu L., Dong Y., Yu M., Yuan Y., Tian L. Study on short-term clinical observation of the effect of apically repositioned flap combined with free gingival graft to widen keratinized tissue in implant area. African health sciences. 2023;23(2):346-352. <https://doi.org/10.4314/ahs.v23i2.38>
12. Ozan O., Orhan K., Aksoy S., Icen M., Bilecenoglu B., Sakul, B.U. The Effect of Removable Partial Dentures on Alveolar Bone Resorption: A Retrospective Study with Cone-Beam Computed Tomography. Journal of Prosthodontics. 2013;22(1):42-48. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2012.00877.x>
13. Tavelli L., Barootchi S., Avila-Ortiz G., Urban I.A., Giannobile W.V., Wang H.L. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. Journal of periodontology. 2021;92(1):21-44. <https://doi.org/10.1002/JPER.19-0716>

## Выводы

Применение диодного лазера повышает эффективность хирургического лечения пациентов с мелким преддверием рта и дефицитом прикрепленной кератинизированной десны в области установленных dentalных имплантатов на всех этапах операции и способствует более благоприятному течению периода реабилитации.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-150-154

УДК: 616.314-089.843.168.1-091:616.311.2

## УСТРАНЕНИЕ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ IV КЛАССА ПО МИЛЛЕРУ ОДНОМОМЕНТНО С ВОСПОЛНЕНИЕМ ОБЪЕМА УТРАЧЕННОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ В ОБЛАСТИ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ

Чеканова А. А.<sup>1</sup>, Сельский Н. Е.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

### Аннотация

Проблема устранения рецессии десны и восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны является достаточно актуальной, т. к. эти деструктивные процессы взаимосвязаны. Проблема усугубляется при наличии рецессий десны IV класса по Миллеру.

В статье показано решение проблемы одномоментного устранения рецессии десны IV класса по Миллеру и восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны. Вовлеченные в операцию зубы или группы рядом стоящих зубов с рецессией десны IV класса по Миллеру предварительно удаляют. С вестибулярной стороны альвеолярного отростка формируют полнослойный слизисто-надкостничный лоскут до уровня ниже апикальной части корней удаленных зубов. Для восстановления костной ткани альвеолярного отростка используют костный материал, уложенный на резорбируемую мембрану. Края смежных участков слизистой оболочки десны, подверженные рецессии, сшивают между собой на откинутом слизисто-надкостничном лоскуте альвеолярного отростка. Для регенерации мягких тканей десны к сшитым краям слизистой оболочки десны с внутренней стороны подшивают резорбируемую мембрану «Мукографт». Мобилизованный откинутый слизисто-надкостничный лоскут альвеолярного отростка натягивают на мембрану с костным материалом и сшивают нерезорбируемыми нитками без натяжения со слизисто-надкостничным лоскутом небной стороны. Через шесть месяцев сформировалась кость альвеолярного отростка в области реконструкции.

Было выполнено компьютерное планирование по установке имплантатов удаленных зубов 1.1 и 1.3, изготовлен шаблон и установлены имплантаты для зубов 1.1 и 1.3.

**Ключевые слова:** биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна, рецессия десны, кератинизированная десна

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Анастасия Александровна ЧЕКАНОВА ORCID ID 0009-0001-1426-2568

к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

nikolaewa@yandex.ru

Натан Евсеевич СЕЛЬСКИЙ ORCID ID 0000-0001-8693-3482

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г Уфа, Россия

natan-s@yandex.ru

Адрес для переписки: Анастасия Александровна ЧЕКАНОВА

620102, г. Екатеринбург, ул. Посадская, д. 56/2, кв. 16

+7 (912) 2716664

nikolaewa@yandex.ru

### Образец цитирования:

Чеканова А. А., Сельский Н. Е.

УСТРАНЕНИЕ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ IV КЛАССА ПО МИЛЛЕРУ ОДНОМОМЕНТНО С ВОСПОЛНЕНИЕМ ОБЪЕМА

УТРАЧЕННОЙ КОСТНОЙ ТКАНИ В ОБЛАСТИ РЕЦЕССИИ ДЕСНЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 150-154.

© Tarasenko S.V. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-150-154

Поступила 04.11.2024. Принята к печати 20.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-150-154

## **ELIMINATION OF CLASS IV GINGIVAL RECESION ACCORDING TO MILLER SIMULTANEOUSLY WITH RESTORATION OF THE VOLUME OF LOST BONE TISSUE IN THE AREA OF GINGIVAL RECESION**

**Chekanova A.A.<sup>1</sup>, Selsky N.E.<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

### **Annotation**

The problem of eliminating gum recession and replenishing the volume of lost bone tissue of the alveolar process in the area of gum recession is quite relevant, since these destructive processes are interrelated. The problem is aggravated by the presence of recessions of the gums of class IV according to Miller. The article shows a solution to the problem of simultaneous elimination of gum recession of class IV according to Miller and replenishment of the volume of lost bone tissue of the alveolar process in the area of gum recession. In the described article, for dental prosthetics, the possibility of simultaneous surgical elimination of gum recession of class IV according to Miller and replenishment of the volume of lost bone tissue of the alveolar process in the area of gum recession is proved. Involved in the operation, a tooth or a group of adjacent teeth with recession, gums of class IV according to Miller, are preliminarily removed. From the vestibular side of the alveolar process, a full-layered muco-periosteal flap is formed to a level below the apical part of the roots of the removed teeth. To restore the bone tissue of the alveolar process, bone material is used, laid on a resorbable membrane. The edges of adjacent areas of the gingival mucosa that are prone to recession are stitched together on the folded muco-periosteal flap of the alveolar process. To regenerate the soft tissues of the gum, a resorbed membrane "Mucograft" is sewn to the stitched edges of the mucous membrane of the gum from the inside. The mobilized folded muco-periosteal flap of the alveolar process is stretched over a membrane with bone material and stitched with non-absorbable threads without tension with the muco-periosteal flap of the palatine side. Six months later, the bone of the alveolar process was formed in the reconstruction area. Computer planning was performed for the installation of implants of removed teeth 1.1 and 1.3, a template was made and implants for teeth 1.1 and 1.3 were installed.

**Keywords:** mucosal biotype, implant, attached gingiva, gingival recession, keratinized gingiva

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

**Anastasia A. CHEKANOVA ORCID ID 0009-0001-1426-2568**

*PhD in Medical Sciences, Assistant at the Department of Surgical Dentistry, Otorhinolaryngology and Maxillary Surgery, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
*nikolaewa@yandex.ru*

**Nathan E. SELSKY ORCID ID 0000-0001-8693-3482**

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery with IAPE courses, Ufa, Russia*  
*natan-s@yandex.ru*

**Correspondence address: Anastasia A. CHEKANOVA**

*Posadskaya str. 56/2 apt. 16, Yekaterinburg, Russia, 620102*  
*+7 (912) 2716664*  
*nikolaewa@yandex.ru*

**For citation:**

Chekanova A.A., Selsky N.E.

**ELIMINATION OF CLASS IV GINGIVAL RECESION ACCORDING TO MILLER SIMULTANEOUSLY WITH RESTORATION OF THE VOLUME OF LOST BONE TISSUE IN THE AREA OF GINGIVAL RECESION.** Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Myasoedova K.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-150-154

Received 04.11.2024. Accepted 20.12.2024

## Введение

При широкой распространенности и востребованности дентальной имплантации часто приходится сталкиваться в зоне предполагаемой операции с проблемой недостаточного количества костной ткани альвеолярного гребня в сочетании с рецессией десны. Проблема восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка и устранения рецессии десны является достаточно актуальной, так как дефекты кости в области планируемых имплантатов и дефекты тканей пародонта встречаются у большинства пациентов. Эта проблема усугубляется при наличии рецессий десны IV класса по Миллеру, когда отмечается уменьшение высоты межзубных костных перегородок апикальнее наиболее апикальной части рецессии. Степень потери прикрепления на проксимальных участках равняется прикреплению с вестибулярной стороны или превышает его потерю. Цементно-эмалевое соединение визуализируется. При этом рецессия достигает слизисто-десневого соединения или распространяется апикальнее. Зуб может быть сильно ротирован вокруг центральной оси, занимать выраженное аномальное положение или подвергаться экструзии. Межзубные сосочки не заполняют интерпроксимальные пространства полностью.

Кроме того, в этом случае сопутствующей является высокая деструкция костной ткани альвеолярного отростка как в области корней зубов с рецессией десны, так и в прилегающих к области рецессии костных тканях альвеолярного гребня. В результате в случае рецессий десны IV класса по Миллеру, наряду с необходимостью восстановления объема мягких тканей десны, существует необходимость восстановления объема костной ткани альвеолярного отростка.

В статье на клиническом примере показано решение проблемы дентального протезирования, а именно одномоментного устранения хирургическим путем рецессии десны IV класса по Миллеру и восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны (подана заявка на изобретение № 2024118247, приоритет 28.06.2024; заключительная стадия патентной экспертизы).



Рис. 1. Зубы 1.1 и 1.3 эндодонтически не лечены; визуально — атрофия слизистой оболочки десны верхней челюсти в области зубов 1.1, 1.3 и в области удаленного зуба 1.2; подвижность зубов 1.1 и 1.3; рецессия десны IV класса по Миллеру

Fig. 1. Teeth 1.1 and 1.3 were not treated endodontically; visual atrophy leads to the appearance of gums in the upper jaws in the area of teeth 1.1, 1.3 and in the area of the extracted tooth 1.2; tooth mobility 1.1 and 1.3; Miller class IV gum recession

**Цель исследования:** на клиническом примере доказать возможность одномоментного устранения хирургическим путем рецессии десны IV класса по Миллеру и восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны.

## Материалы и методы

В клинику обратилась пациентка Ю., возраст 28 лет, по поводу рецессии десны в области зубов 1.1 и 1.3 в марте 2023 года.

Анамнез: в 2013 году в области зуба 1.2 была обнаружена киста, которую удалили. В том же году поставили брекеты. Весной 2019 поставили имплант для зуба 1.2. Осенью 2021 года имплант удалили из-за возникшего воспаления десны. В мае 2022 года воспаление повторилось, и в десне в области удаленного зуба 1.2 образовался свищ. В июне 2022 года после выполненной чистки десны в области свища слизистая оболочка расплодилась и обнажились корни зубов 1.1 и 1.3. Пластическая операция десны, выполненная в декабре 2022 года, положительных результатов не дала. В марте 2023 обратилась в нашу клинику.

## Результаты исследования

Объективно: зубы 1.1 и 1.3 эндодонтически не лечены; визуально — атрофия слизистой оболочки десны верхней челюсти в области зубов 1.1, 1.3 и в области удаленного зуба 1.2; подвижность зубов 1.1 и 1.3; рецессия десны IV класса по Миллеру (рис. 1).

Выполнены КТ верхней челюсти (рис. 2, 3). У обоих зубов наблюдается деструкция костной ткани в области корней и в области гребня альвеолярного отростка. На обоих зубах фиксируется снижение высоты кортикальной пластиинки на всю длину корня зуба вестибулярно.

По результатам КТ, рецессия десны в области зубов 1.1 и 1.3 относится к IV классу по Миллеру.

Было принято решение провести лечение пациентки Ю. по заявляемому способу одномоментного устранения рецессии десны и восполнения объема утраченной костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны.

Операцию выполнили в апреле 2023 года. Вовлеченные в операцию зубы 1.1 и 1.3 с рецессией десны IV класса по Миллеру удалили. Выполнили разрез

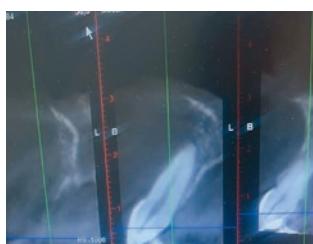


Рис. 2. Компьютерная томография верхней челюсти

Fig. 2. Computed tomography of the upper jaw



Рис. 3. Компьютерная томография верхней челюсти

Fig. 3. Computed tomography of the upper jaw

слизистой оболочки альвеолярного отростка по альвеолярному гребню до кости с границами в проекции вовлеченных в операцию удаленных зубов — и вертикальные разрезы слева и справа по границам разреза. Затем сформировали полнослойный слизисто-надкостничный лоскут до уровня ниже апикальной части корней удаленных зубов, для чего отслаивали слизистую оболочку альвеолярного отростка до кости с вестибулярной стороны в границах разреза, выполненного по альвеолярному гребню. Уровень ниже апикальной части корней удаленных зубов при отслаивании лоскута определяли по КТ в соответствии с состоянием костной ткани, которую необходимо было восстанавливать.

Лоскут, мобилизованный вертикальными разрезами слева и справа по границам разреза, откинули вверх.

К предварительно оголенной кости небной стороны альвеолярного отростка вдоль разреза альвеолярного гребня прикрепили нерезорбируемыми пинами край резорбируемой мембранны с длиной, соответствующей длине разреза. На мембрану уложили костный материал в количестве, достаточном для восстановления в требуемом объеме костной ткани альвеолярного отростка в области корней удаленных зубов и в области соответствующего им гребня альвеолярного отростка по ширине и по высоте. Противоположный край резорбируемой мембранны закрепили нерезорбируемыми пинами на оголенной кости вестибулярной стороны альвеолярного отростка на уровне границы отслаивания полнослойного слизисто-надкостничного лоскута, а именно ниже апикальной части корней удаленных зубов.

Использовали резорбируемую мембрану прямоугольной формы из аллогенного материала «Аллоплант»; состав костного материала: 70% аутогенный костный материал в смеси с 30% ксеногенного материала Bio-Oss® (Био Осс).

Затем мембране с костным материалом в области альвеолярного гребня придали форму, близкую к исходной анатомической форме альвеолярного гребня пациента.

Формирование вышеописанным способом полнослойного слизисто-надкостничного лоскута обеспечило возможность доступа к подвергнутым рецессии тканям десны как с наружной, так и с внутренней стороны. Это позволило выполнить следующие операции по восстановлению мягких тканей десны:

- на откинутом слизисто-надкостничном лоскуте альвеолярного отростка нерезорбируемыми нитками сшивают между собой края смежных участков слизистой оболочки десны, подвергнутых рецессии;
- к внутренней поверхности сшитых участков слизистой оболочки десны нерезорбируемыми нитками подшивают резорбируемую мембрану для регенерации мягких тканей Geistlich Mucograft ®.

Для регенерации костной ткани альвеолярного отростка и регенерации мягких тканей десны мобилизованный откинутый слизисто-надкостничный лоскут альвеолярного отростка с реконструированными вышеописанным методом мягкими тканями десны с рецессией IV класса по Миллеру натягивают на мембрану с костным материалом и сшивают со слизисто-надкостничным лоскутом небной стороны альвеолярного отростка нерезорбируемыми нитками без натяжения. После чего резорбируемая мембрана «Мукографт» одной стороной прилегает к поверхности резорбируемой мембраны с костным материалом, а второй — к сшитым тканям слизистой оболочки десны с внутренней стороны и оказывает регенерирующее воздействие только на ткани слизистой оболочки десны. Это способствует активной регенерации мягких тканей десны в области устранимой рецессии и, несмотря на IV класс исходной рецессии десны по Миллеру, способствует формированию десны толстого типа. Последнее, в совокупности с возможностью одновременного восстановления объема костной ткани альвеолярного отростка в области рецессии десны, обеспечивает возможность использования для ортопедического лечения и дентальной имплантации.

## Результаты

Швы сняли через 12 дней. Результат выполненной операции представлен на рис. 4.

Через шесть месяцев сформировалась кость альвеолярного отростка в области реконструкции.

Было выполнено компьютерное планирование по установке имплантов удаленных зубов 1.1 и 1.3, изготовлен шаблон (рис. 5, 6) и установлены имплантаты для зубов 1.1 и 1.3 (рис. 7, 8).



Рис. 4. Результат выполненной операции

Fig. 4. Result of the performed operation

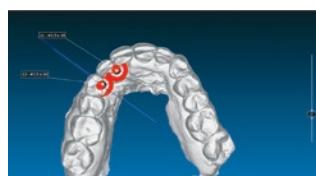


Рис. 5. Компьютерное планирование по установке имплантов удаленных зубов 1.1 и 1.3

Fig. 5. Computer planning for the installation of implants of extracted teeth 1.1 and 1.3



Рис. 6. КТ после установки имплантатов в проекции 1.1 и 1.3 зубов

Fig. 6. CT scan after installation of implants in the projection of 1.1 and 1.3 teeth



Рис.7 состояние полости рта после проведенной имплантации в проекции 1.1 и 1.3 зубов

Fig. 7. condition of the oral cavity after implantation in the projection of 1.1 and 1.3 teeth



Рис.8. Постоянное протезирование  
Fig. 8. Permanent prosthetics

Через 6 месяцев выполнено протезирование (рис. 8.)

В заключение хочется отметить, что данный клинический пример демонстрирует восстановление костной ткани альвеолярного отростка верхней челюсти с последующей возможностью восстановления зубного ряда с использованием дентальных имплантатов.

## Литература/References

1. Лысов А.Д., Лысова М.Д. авторы; Негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования “Медицинский институт “РЕАВИЗ” патентообладатель. Способ дентальной имплантации одномоментно с пластикой мягких тканей. Российская Федерация патент RU 2546104. Опубл. 10.04.2015. [Lysov A.D., Lysova M.D., inventors; Negosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya “Meditinskij institut “REAVIZ”, assignee. Method of simultaneous dental implantation with soft tissue plastic surgery. Russian Federation patent RU 2546104. 10.04.2015. (In Russ.). <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=4d396053cbcc420f549e46592eb2e7f>
2. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Ковтун О.П., Мусина Л.А. авторы; Чеканова А.А. патентообладатель. Способ увеличения толщины десны в области дентального имплантата при одномоментной установке дентального имплантата. Российская Федерация патент RU 2822326. Опубл. 04.07.2024. [Chekanova A.A., Selskij N.E., Kovtun O.P., Musina L.A., inventors; Chekanova A.A., assignee. Method of increasing thickness of gingiva in area of dental implant with simultaneous installation of dental implant. Russian Federation patent RU 2822326. 04.07.2024 (In Russ.). <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=ed5418f57f7e13ae37ccc29ea9cd2e45>
3. Решетников А.П., Ураков А.Л., Никитиuk Д.Б., Копылов М.В. авторы; Решетников А.П. патентообладатель. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного дентального имплантата. Российская Федерация патент RU 2558996. Опубл. 10.08.2015. [Reshetnikov A.P., Urakov A.L., Nikiituk D.B., Kopylov M.V., inventors; Reshetnikov A.P., assignee. Method for eliminating insufficiency of soft tissues surrounding implanted graft. Russian Federation patent RU 2558996. 10.08.2014. (In Russ.). <https://fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=e2a79eab739425ddad8d61a55ff5baf8>
4. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Шимова М.Е. Сравнительная характеристика ремоделирования десны в проекции дентального имплантата с использованием аллогранспланта, изготовленного из широкой фасции бедра, и аутогранспланта. Проблемы стоматологии. 2024;20(2):149-155. [Chekanova A.A., Sel'skiy N.E., Musina L.A., Shimova M.E. Comparative characteristics of gum remodeling in the projection of a dental implant using an allograft made from a wide fascia of the hip, and an autograft. Actual problems in dentistry. 2024;20(2):149-155. (In Russ.). <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155>
5. García-Cortés J.O., Loyola-Rodríguez J.P., Monárez-Espino J. Gingival biotypes in Mexican students aged 17-19 years old and their associated anatomic structures, socio-demographic and dietary factors. Journal of oral science. 2019;61(1):156-163. <https://doi.org/10.2334/josnusd.17-0370>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-155-160

УДК:616.31:616.314

## **ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СОСТОЯНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ С ОРФАННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА ФОНЕ НАРУШЕНИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА**

**Алексеева И. А., Кисельникова Л. П., Островская И. Г., Алямовский В. В.**

*Российский университет медицины, г. Москва, Россия*

### **Аннотация**

**Актуальность.** Оценка риска возникновения воспалительных и деструктивных заболеваний полости рта у детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена.

**Цель** — оценка стоматологического статуса и иммунологического профиля у детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена.

**Материалы и методы.** Обследованы 79 детей 6–17 лет. Среди них 56 — с орфанными заболеваниями: гипофосфатемический ра�ахит (ГФР), гипофосфатазия (ГФФ); несовершенный остеогенез (НО) и 23 здоровых ребенка. Уровень гигиены рта оценивали по индексу (ОНІ-S); состояние тканей пародонта — по индексам РМА и кровоточивости десневой борозды SBI. В образцах смешанной слюны методом иммуноферментного анализа определяли: содержание иммуноглобулинов классов IgA и IgG к глиадину в Ед/мл; белка, связывающего жирные кислоты (БСЖК) в нг/мл.

**Результаты.** У обследованных детей с ГФР и ГФФ уровень кровоточивости десневой борозды достоверно превышал аналогичный у здоровых детей, что сопровождалось увеличением содержания в смешанной слюне антител к глиадину IgG в два раза, антител к глиадину IgA в 1,3 раза в сравнении с аналогичным параметром у здоровых детей. Средние значения БСЖК в смешанной слюне у детей с ГФР, ГФФ и НО в 5, 4,5 и 3 раза соответственно достоверно превышали данный показатель у здоровых детей.

**Выходы:** выявленные нами изменения биохимических маркеров, возможно, указывают на специфические механизмы патогенеза и иммунного ответа в развитии воспалительных и деструктивных процессов в тканях зубов и пародонта у детей с гипофосфатемическим ра�ахитом, гипофосфатазией и несовершенным остеогенезом.

**Ключевые слова:** дети с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена, стоматологический статус, смешанная слюна, иммунологический профиль, иммунная система полости рта

**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**

**Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА ORCID ID 0000-0002-9409-3046**

к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

**Лариса Петровна КИСЕЛЬНИКОВА ORCID ID 0000-0003-2095-9473**

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

+7 (926) 5288593

lpkiselnikova@mail.ru

**Ирина Геннадьевна ОСТРОВСКАЯ ORCID ID 0000-0001-6788-4945**

д.м.н., профессор кафедры биологической химии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

+7 (916) 6006932

ostavir@rambler.ru

**Василий Викторович АЛЯМОВСКИЙ ORCID ID: 0000-0001-6073-2324**

д.м.н., Заслуженный врач РФ, профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины, г.Москва, Россия

+7(902) 9900505

valyamovsky@gmail.com

**Адрес для переписки: Ирина Александровна АЛЕКСЕЕВА**

127206, г. Москва, ул. Вучетича, дом 9а, стр. 1, Российский университет медицины (кафедра детской стоматологии)

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

### **Образец цитирования:**

Алексеева И. А., Кисельникова Л. П., Островская И. Г., Алямовский В. В.

**ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПАРАМЕТРОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА И СОСТОЯНИЯ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПОЛОСТИ РТА У ДЕТЕЙ С ОРФАННЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ НА ФОНЕ НАРУШЕНИЯ ФОСФОРНО-КАЛЬЦИЕВОГО ОБМЕНА.** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 155-160.

© Алексеева И. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-155-160

Поступила 24.11.2024. Принята к печати 01.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-155-160

## ASSESSMENT OF SOME PARAMETERS OF THE DENTAL STATUS AND THE STATE OF THE ORAL IMMUNE SYSTEM IN CHILDREN WITH ORPHAN DISEASES AGAINST THE BACKGROUND OF IMPAIRED PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM

Alekseeva I.A., Kiselnikova L.P., Ostrovskaya I.G., Alyamovsky V.V.

Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

**Relevance.** Assessment of the risk of inflammatory and destructive diseases of the oral cavity in children with orphan diseases with impaired phosphorus-calcium metabolism. The aim is to assess the dental status and immunological profile in children with orphan diseases with impaired phosphorus-calcium metabolism. Materials and methods. 79 children aged 6–17 years were examined. Among them, 56 with orphan diseases: hypophosphatemic rickets (HPR), hypophosphatasia (HPP); osteogenesis imperfecta (OI) and 23 healthy children. The level of oral hygiene was assessed according to the index (OHI-S); the condition of periodontal tissues according to the indices of PMA and gingival sulcus bleeding SBI. In samples of mixed saliva, enzyme immunoassay was used to determine: the content of immunoglobulins of the IgA and IgG classes to gliadin in units / ml; fatty acid binding protein (FABP) in ng/ml.

**Results.** In the examined children with HPR and HPP, the level of gingival sulcus bleeding significantly exceeded that in healthy children, which was accompanied by an increase in the content of gliadin IgG antibodies in mixed saliva by two times, and gliadin IgA antibodies by 1.3 times compared with the same parameter in healthy children. The average values of FABP in mixed saliva in children with HPR, HPP and OI were 5, 4.5 and 3 times respectively significantly higher than this indicator in healthy children.

**Conclusions:** the revealed changes in biochemical markers may indicate specific mechanisms of pathogenesis and immune response in the development of inflammatory and destructive processes in dental and periodontal tissues in children with hypophosphatemic rickets, hypophosphatasia and osteogenesis imperfecta.

**Keywords:** children with orphan diseases with impaired phosphorus-calcium metabolism, dental status, mixed saliva, immunological profile, oral immune system

The authors declare no conflict of interest.

Irina A. ALEKSEEVA ORCID ID 0000-0002-9409-3046

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

Larisa P. KISELNIKOVA ORCID ID 0000-0003-2095-9473

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

+7 (926) 5288593

lpkiselnikova@mail.ru

Irina G. OSTROVSKAYA ORCID ID 0000-0001-6788-4945

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Biological Chemistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

+7 (916) 6006932

ostvavir@rambler.ru

Vasiliy V. ALYAMOVSKY ORCID ID: 0000-0001-6073-2324

PhD in Medical Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation, Professor of the Department of Propaedeutics Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

+7(902) 9900505

valyamovsky@gmail.com

**Correspondence address:** Irina A. ALEKSEEVA

1272069, Moscow, str. Vuchetich, house 9a building 1, Russian University of Medicine (Department of Pediatric Dentistry)

+7 (968) 8553761

alexeeva.penza@yandex.ru

**For citation:**

Alekseeva I.A., Kiselnikova L.P., Ostrovskaya I.G., Alyamovsky V.V.

ASSESSMENT OF SOME PARAMETERS OF THE DENTAL STATUS AND THE STATE OF THE ORAL IMMUNE SYSTEM IN CHILDREN WITH ORPHAN DISEASES AGAINST THE BACKGROUND OF IMPAIRED PHOSPHORUS-CALCIUM METABOLISM. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 155-160. (In Russ.)

© Alekseeva I.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-155-160

Received 24.11.2024. Accepted 01.12.2024

Гипофосфатемический рапит (ГФР), гипофосфатазия (ГФФ), несовершенный остеогенез (НО) — это редкие метаболические заболевания с поражением скелета и зубов, в этиопатогенезе которых могут быть генетически обусловленные нарушения процессов формирования минеральных тканей [1–5].

Так, генетические мутации при ГФР приводят к гипоминерализации дентина и аномалиям пульпы, что является риском возникновения множественных рецидивирующих периапикальных абсцессов в области временных и постоянных зубов с внешне интактной коронкой [1–3].

Преждевременная потеря временных, а также постоянных зубов, связанная с наследственными изменениями в формировании и минерализации цемента, и генерализованная резорбция костной ткани альвеолярных отростков челюстей являются патогномоничными стоматологическими клиническими проявлениями ГФФ [4].

Генетические дефекты коллагенообразования и минерализации, поражающие костную ткань и дентин у детей с НО, клинически могут проявляться патологической стираемостью зубов, облитерацией полости зуба и рентгенологически могут сопровождаться прогрессирующей облитерацией корневых каналов и наличием воспалительных очагов в периапикальных тканях [1, 2, 5].

Наряду с вышеизложенным, данные орфанные заболевания чрезвычайно сложны для распознавания из-за множества признаков и симптомов, поэтому разработка новых диагностических и терапевтических подходов, направленных на улучшение состояния детей с различными нарушениями костного метаболизма, является актуальной [1, 2].

В последние годы в научных публикациях все чаще подчеркивается перспективность использования смешанной слюны для диагностики системных соматических заболеваний [6]. Воспалительные процессы и иммунные нарушения при патологии соединительной ткани сопряжены с появлением антител (иммуноглобулинов), которые влияют на метаболизм белков и минералов. Иммунные комплексы, возникающие при взаимодействии антител с антигенами, провоцируют аутоиммунные процессы, в том числе и в полости рта [7]. Изменение содержания антител в биологических жидкостях способно отражать активность иммунологических нарушений и эффективность терапии, что можно отслеживать по показателям смешанной слюны [7].

Антитела к глиадину, компоненту глютенсодержащих веществ, в сыворотке крови и слюне используются для скрининга целиакии. При этом заболевании нарушается всасывание витаминов, железа, кальция, транспорт белков и обмен аминокислот, что увеличивает риск остеопороза [8]. Скрининг на антитела к глиадину может стать дополнением к рутинному обследованию пациентов для диагностики остеопении [9]. Повышенная активность тканевой трансглутаминазы вызывает появление дезаминированных пептидов глиадина, антитела к которым (IgA, IgG) повреждают эпителиальные клетки и вызывают атрофию ворсинок тонкого кишечника [8, 9].

Многие исследователи отмечают, что антиглиадиновые антитела могут появляться при различных заболеваниях, включая диффузный нейродермит, синдромы Марфана и Шегрена, кишечную форму муковисцидоза, ревматоидный артрит, системный склероз и другие патологии соединительной ткани [8, 9, 12]. Jiskra J. и др. (2003) выявили, что иммунологические нарушения в кишечнике могут вести к аутоиммунным заболеваниям щитовидной железы, проявляющимся нарушением выработки гормонов и всасывания веществ [12]. Согласно исследованию Селезневой И. А. (2020 г.), уровень антител к трансглутаминазе и глиадину в ротовой жидкости отражает воспалительно-деструктивные процессы в тканях пародонта. При хроническом генерализованном пародонтите наблюдается повышенное содержание IgA и IgG к глиадину, что связано с воспалительными процессами и нарушением метаболического статуса и минерального обмена, включая снижение уровней кальция и фосфора [7].

В практике эндокринологов присутствие в сыворотки крови антител к тиреоидной пероксидазе (анти-ТПО) служит диагностическим критерием аутоиммунных заболеваний, нарушающих метаболизм белков и минералов [13, 14]. Тиреоидная пероксидаза играет решающую роль в синтезе гормонов щитовидной железы, контролирующих метаболизм белков, углеводов, жиров, а также рост и развитие тканей и органов. Исследование Серикбаевой А.А и соавт., 2023, установило связь между аутоиммунитетом щитовидной железы и уровнем микроэлементов в сыворотке крови у молодых женщин: носительство анти-ТПО ассоциировано с более низкими концентрациями селена, цинка, йода и железа [13].

Антитела IgG к двухцепочной ДНК (dsDNA) — это антинуклеарные иммуноглобулины, связанные с аутоиммунными процессами, поражающими генетический материал клеток [14, 16]. Эти антитела распознают структуру ДНК, что приводит к образованию иммунных комплексов, вызывающих воспаление и разрушение тканей. Антинуклеарные иммуноглобулины характерны для ревматоидного артрита, системной склеродермии и системной красной волчанки. На практике наиболее значимым является IgG [14–16].

Одним из перспективных маркеров повреждения слизистой оболочки является белок, связывающий жирные кислоты (БСЖК или FABP). Идентифицировано несколько молекулярных разновидностей БСЖК, экспрессируемых в различных органах. БСЖК важны для связывания нерастворимых длинноцепочечных ненасыщенных жирных кислот и их транспорта в клеточный метаболизм [18, 19].

В литературе отмечено, что эпидермальный тип БСЖК (E-FABP) связан с иммунной системой, окислительным стрессом, воспалением тканей, дифференцировкой клеток [18]. Белок, связывающий жирные кислоты сердечного типа БСЖК (hFABP), функционирует как переносчик жирных кислот в миокарде и высвобождается в кровоток на ранних стадиях после повреждения миокарда [19].

Исследование Dogru M. et al., 2022, выявило, что изменения E-FABP в слюнных и слезоотводящих железах связаны с повреждением эпителиальных клеток роговицы мышей, что может пояснить заболевания глаз при синдроме Шегрена [20].

Известные диагностические биомаркеры, такие как антитела к глиадину, анти-ТПО и dsDNA и БСЖК в смешанной слюне, еще не идентифицированы у детей с рахитоподобными заболеваниями (ГФФ и ГФР) и несовершенным остеогенезом. Они могут представлять интерес для диагностики иммунологических нарушений и понимания патогенетических механизмов воспалительных и деструктивных процессов в тканях полости рта у детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена.

**Цель исследования:** оценить значение основных показателей стоматологического статуса и некоторых параметров иммунологического профиля у детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена в развитии воспалительных и деструктивных заболеваний полости рта.

### Материалы и методы

На базе кафедры детской стоматологии ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России и ЦС ЧЛХ НОИС им. А.И. Евдокимова проведено стоматологическое обследование 79 детей с 6 до 17 лет (34 мальчика, 45 девочек), средний возраст ( $12,03 \pm 1,2$ ), в том числе 56 детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена.

По виду орфанного заболевания все обследованные были разделены на группы:

- рахитоподобные заболевания — 39 детей: гипофосфатемический рахит (ГФР) и гипофосфатазия (ГФФ);
- несовершенный остеогенез (НО) — 17 детей;
- группа сравнения: для оценки полученных результатов были обследованы 23 здоровых ребенка (I, II группы здоровья) аналогичного возраста.

Дети с орфанными заболеваниями с нарушением минерального обмена имели генетически подтвержденный диагноз и направлены из: НИИ Детской эндокринологии ФГБУ «Эндокринологический научный центр» Минздрава России; отделения наследственных нарушений обмена веществ, отделения эндокринологии ГБУЗ «Морозовская детская городская клиническая больница Департамента здравоохранения города Москвы»; Центра врожденной патологии «GLOBAL MEDICAL SYSTEM».

Исследование пациентов проводилось согласно заключению этического комитета (Выписка из протокола № 02-24 Межвузовского Комитета по этике при ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России от 15.02.24).

Стоматологическое обследование всех детей включало:

- определение уровня гигиены рта с использованием индекса Greene–Vermillion (OHI-S).

- интенсивность кариеса постоянных зубов оценивали по индексу КПУ.
- состояние тканей пародонта определяли с помощью индексов: кровоточивости Мюллера–Коулла (SBI) и РМА в модификации Parma.

Образцы смешанной слюны получали у пациентов путем сплевывания в стерильную пластиковую мерную пробирку в положении сидя в течение 5 минут, сразу замораживали, хранили в морозильной камере до исследования. После разморозки образцы центрифугировали при 3000 об/мин и в полученном супернатанте методом иммуноферментного анализа определяли содержание иммуноглобулинов классов IgA и IgG к глиадину (АТ Ig к глиадину), антител к тиреоидной пероксидазе (анти-ТПО), антител к двухцепочечной ДНК (dSDНК-IgG) в Ед/мл и белка, связывающего жирные кислоты (БСЖК) в нг/мл. В качестве диагностических тест-систем использовали наборы реагентов ЗАО «Вектор-Бест» (Россия). Статистическая обработка результатов исследования выполнена с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Microsoft Excel 2010.

### Результаты исследования и обсуждение

Изучение гигиенического состояния полости рта участников исследования выявило неудовлетворительный уровень гигиены рта у здоровых детей и в группах с орфанной патологией (рахитоподобными заболеваниями и несовершенным остеогенезом), средние показатели индекса OHI-S составили  $1,64 \pm 0,18$ ,  $1,75 \pm 0,10$ ,  $1,69 \pm 0,17$  соответственно, отличия в группах не были статистически значимы.

Средний показатель интенсивности кариеса по индексу КПУ у детей с редкими заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена и здоровых детей имел близкие величины и соответствовал средней интенсивности кариеса (ВОЗ, 1997): так, в группе рахитоподобных заболеваний (ГФР и ГФФ) был равен  $4,14 \pm 0,76$ ; у детей с несовершенным остеогенезом —  $4,40 \pm 0,85$ ; в группе сравнения —  $4,29 \pm 1,02$ .

При оценке состояния тканей пародонта у всех обследованных детей выявлена средняя степень тяжести воспаления по индексу кровоточивости десневой борозды SBI. Однако средние значения индекса SBI у детей с рахитоподобными заболеваниями достоверно превышали аналогичные показатели в группах с несовершенным остеогенезом и у здоровых детей,  $1,61 \pm 0,12$ ;  $1,30 \pm 0,14$  и  $1,22 \pm 0,18$  соответственно,  $p < 0,05$ .

Показатели индекса РМА имели близкие значения во всех изучаемых группах ( $40,4 \pm 4,3$  до  $45,9 \pm 1,8$ ) и соответствовали средней степени гингвита.

Исследование состава антител в смешанной слюне детей показало, что количество АТ к глиадину IgG в смешанной слюне у детей с рахитоподобными заболеваниями в два раза превышало аналогичные показатели у здоровых детей, средние значения составили  $2,96 \pm 0,60$  Ед/мл и  $1,30 \pm 0,14$  Ед/мл соответственно, выявленные отличия статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). У детей с несовершенным остеогенезом

данный изучаемый параметр практически не отличался от аналогичного в группе здоровых детей и был равен  $1,32 \pm 0,33$  Ед/мл и  $1,30 \pm 0,14$  Ед/мл соответственно.

Наибольшее содержание АТ к глиадину IgA наблюдалось у детей с рахитоподобными заболеваниями, что статистически достоверно превышало аналогичный показатель у здоровых детей, средние значения были равны  $25,7 \pm 1,91$  Ед/мл и  $18,5 \pm 1,90$  Ед/мл соответственно ( $p < 0,05$ ). В то же время у детей с несовершенным остеогенезом не было выявлено существенной разницы в значении изучаемого показателя в сравнении со здоровыми детьми,  $19,0 \pm 1,06$  Ед/мл и  $18,5 \pm 1,90$  Ед/мл соответственно. Повышенные уровни иммунных глиадиновых белков (IgG, IgA к глиадину) в смешанной слюне у детей с гипофосфатазией и гипофосфатным рахитом могут свидетельствовать о снижении защитных функций слюны и слизистой ротовой полости от продуктов метаболизма микробной колонизации, что может приводить к уменьшению регенеративных возможностей тканей ротовой полости. Возможно, определение уровня IgG к глиадину в смешанной слюне у детей с рахитоподобными заболеваниями (ГФР и ГФФ) можно рассматривать как показатель повреждения эпителия и соединительной ткани ротовой полости.

Анализ состояния щитовидной железы у обследованных детей выявил изменения в иммунной системе ротовой полости детей с несовершенным остеогенезом. Так, повышенным уровень анти-ТПО был у детей с НО в сравнении с аналогичным у здоровых детей, их средние значения составили  $13,1 \pm 1,68$  Ед/мл и  $11,3 \pm 0,66$  Ед/мл, соответственно, отличия были статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). Тогда как у детей с рахитоподобными заболеваниями и в группе сравнения значения анти-ТПО были сходными  $11,0 \pm 0,90$  Ед/мл и  $11,3 \pm 0,66$  Ед/мл, соответственно. Этот тип антител может отражать метаболические нарушения, вызванные аутоиммунными процессами. Разрушение фермента тиреоидной пероксидазы затрудняет синтез гормонов щитовидной железы (T3 и T4), что влияет на обменные процессы, контроль роста и развитие тканей и органов у детей.

При изучении антинуклеарных антител выявлено, что наибольшие значения dSDНK-IgG в смешанной слюне выявлены у детей с несовершенным остеогенезом —  $8,37 \pm 0,60$  Ед/мл, что статистически достоверно превышало данный показатель в группе здоровых детей, где он равен  $6,41 \pm 2,30$  Ед/мл, при ( $p < 0,05$ ). В то же время у детей с рахитоподобными заболеваниями уровень dSDНK-IgG в смешанной слюне имел средний показатель  $6,46 \pm 2,16$  Ед/мл, что не отражает значимых различий от аналогичного параметра у здоровых детей. Возможно, наличие антинуклеарных иммуноглобулинов в смешанной слюне может быть связано с активностью иммунологических и воспалительных процессов в полости рта и оказаться отражением аутоиммунных процессов в организме детей с несовершенным остеогенезом.

При оценке содержание белка, связывающего жирные кислоты (БСЖК), в изучаемых группах обна-

ружено максимальное его присутствие в смешанной слюне детей с ГФР, ГФФ и НО ( $0,10 \pm 0,10$  нг/мл;  $0,09 \pm 0,05$  нг/мл и  $0,07 \pm 0,03$  нг/мл) соответственно, что в 5, 4,5 и 3 раза превышает уровень данного показателя у здоровых детей —  $0,02 \pm 0,01$  нг/мл, представленные различия были статистически достоверны ( $p < 0,05$ ). Выявленное нами значительное повышение уровня белка, связывающего жирные кислоты (БСЖК), в смешанной слюне детей с орфанными заболеваниями на фоне нарушения фосфорно-кальциевого обмена по сравнению с группой здоровых детей, возможно, свидетельствует о потенциальной роли белка (БСЖК) в патогенезе различных заболеваний костной системы.

Полученные результаты демонстрируют важные отличия в клинических и биохимических показателях у детей с орфанными заболеваниями, сопровождающимися нарушением фосфорно-кальциевого обмена.

Высокие показатели гигиенического индекса ОНІ-С во всех группах отражают недостаточную гигиену рта у обследованных детей. Выявленные изменения в индексе кровоточивости десневой борозды указывают на повышенную склонность к воспалительным процессам у детей с гипофосфатемическим рахитом и гипофосфатазией.

Исследование показателей смешанной слюны выявило, что дети с рахитоподобными заболеваниями (гипофосфатным рахитом и гипофосфатазией) имеют более высокие уровни АТ к глиадину IgG по сравнению с детьми с несовершенным остеогенезом и группой сравнения. Аналогичная картина наблюдается и в отношении АТ к глиадину IgA у детей с ГФР и ГФФ: выявленные наиболее высокие уровни этого параметра могут указывать на существенные изменения в иммунном ответе этой группы детей. Высокая концентрация антител указывает на возможное участие слизистой оболочки рта, в том числе в области десен, в патогенезе гипофосфатемического рахита и гипофосфатазии и потенциальной роли глиадина в усугублении симптомов заболевания. Это подчеркивает важность дальнейших исследований для понимания взаимодействия между иммунной системой и метаболическими заболеваниями у детей.

Уровень антинуклеарных антител к дуплексной ДНК (dSDНK-IgG) может служить индикатором особенностей иммунного ответа у различных групп детей с метаболическими нарушениями костной ткани. Значительно более высокая концентрация dSDНK-IgG у детей с несовершенным остеогенезом по сравнению со здоровыми детьми и в группах с другими изучаемыми редкими заболеваниями подчеркивает необходимость более глубокого изучения этого показателя в контексте патогенеза несовершенного остеогенеза.

Результаты анализа состояния щитовидной железы у обследованных детей подтверждают изменения в иммунной системе. Наибольшее количество антител к тиреоидной пероксидазе (анти-ТПО) было обнаружено у детей с несовершенным остеогенезом, что может свидетельствовать о значительном влиянии этого заболевания на иммунный ответ.

Выявленные отличия в значениях БСЖК в группах детей с редкими заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена и здоровыми детьми подтверждают нормальные физиологические значения этого белка у здоровых и указывают на его отклонения в случае орфанного заболевания. Это открывает дальнейшие перспективы для разработки новых методов диагностики и оценки прогресса лечения.

Полученные нами изменения клинических стоматологических параметров и иммунных маркеров указывают на специфические механизмы патогенеза и иммунного ответа у детей с гипофосфатемическим ракитом, гипофосфатазией и несовершенным остеогенезом. Выраженность воспалительных проявлений тканей зубов и пародонта у детей с орфанными заболеваниями с нарушением фосфорно-кальциевого обмена сопряжена с метаболическими нарушениями на фоне сниженной иммунной активности в смешанной слюне, что перекликается с данными исследования Селезневой И.А. (2020) [7].

Изменения в состоянии щитовидной железы по уровню антител к тиреоидной пероксидазе, а также более высокое содержание в смешанной слюне

dSDНК-IgG у детей с несовершенным остеогенезом, возможно, отражают связь между нарушениями фосфорно-кальциевого обмена и аутоиммунными процессами, нарушающими метаболизм белков и минералов. Полученные результаты согласуются с данными исследователей о диагностической роли изучаемых биохимических показателей в развитии аутоиммунных заболеваний (анти-ТПО) [13] и антител IgG к двухцепочечной ДНК (dSDНК), характерных для ревматоидного артрита, системной склеродермии и др. [14–16].

Таким образом, перспективы дальнейшего изучения взаимосвязей между иммунной системой и состоянием тканей зубов и пародонта у детей на фоне наследственных метаболических костных нарушений открывают новые горизонты для разработки инновационных методов лечения и профилактики воспалительных и деструктивных поражений. Понимание этих механизмов позволит улучшить качество жизни детей с гипофосфатазией, гипофосфатемическим ракитом и несовершенным остеогенезом, а также приблизит медицинскую науку к созданию эффективных стратегий вмешательства, способных контролировать и смягчать последствия этих тяжелых заболеваний.

## Литература/References

1. Bacon S., Crowley R. Developments in rare bone diseases and mineral disorders. *Therapeutic advances in chronic disease*. 2018;9 (1):51–60. <https://doi.org/10.1177/2040622317739538>
2. Seow W. K. Developmental defects of enamel and dentine: challenges for basic science research and clinical management. *Australian dental journal*. 2014;59 Suppl 1:143–154. <https://doi.org/10.1111/adj.12104>
3. Baronecelli G. I., Zampollo E., Manca M., Toschi B., Bertelloni S., Michelucci A., et al. Pulp chamber features, prevalence of abscesses, disease severity, and PHEX mutation in X-linked hypophosphatemic rickets. *Journal of bone and mineral metabolism*. 2021;39 (2):212–223. <https://doi.org/10.1007/s00774-020-01136-8>
4. Van Den Bos T., Handoko G., Niehof A., Ryan L. M., Coburn S. P., Whyte M. P., et al. Cementum and dentin in hypophosphatasia. *Journal of dental research*. 2005;84 (11):1021–1025. <https://doi.org/10.1177/154405910508401110>
5. Цымлянская В. В., Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Лежнев Д. А., Петровская В. В. Сравнительная характеристика плотности околопульпарного дентина в постоянных интактных зубах у здоровых детей и у детей с несовершенным остеогенезом. *Проблемы стоматологии*. 2023;18 (4):110–115. [Tsymlyanskaya V., Shevchenko M., Kiselnikova L., Lezhnev D., Petrovskaya V. Comparative characteristics of the density of pericervical dentin in permanent intact teeth in healthy children and in children with osteogenesis imperfecta. Actual problems in dentistry. 2023;18 (4):110–115 (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-110-115>
6. Митронин А. В., Антонова О. А. Биомаркеры смешанной слюны как индикаторы состояния организма. *Российская стоматология*. 2022;15 (1):61–62. [Mitronin A. V., Antonova O. A. Biomarkers of mixed saliva as indicators of body condition. Russian journal of stomatology. 2022;15 (1):61–62 (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2022/1/downloads/ru/1207264062022011025>
7. Селезнева И. А. Саливадиагностика при молекулярно-деструктивных поражениях организма; диссертация на соискание ученой степени доктора медицинских наук; 03.01.04. Самара; 2021. 264 с. [Selezneva I. A. Saliva diagnostics in molecular-destructive disorders of the body; dissertation on obtaining the degree of a doctor of medical sciences; 03.01.04. Samara; 2021. 264 p. (In Russ.)]. [https://www.ksma.ru/cms/files/dissertacii\\_selezneva.pdf](https://www.ksma.ru/cms/files/dissertacii_selezneva.pdf)
8. Mosca C., Thorsteinsdottir F., Abrahamsen B., Rumesssen J. J., Händel M. N. Newly Diagnosed Celiac Disease and Bone Health in Young Adults: A Systematic Literature Review. *Calcified tissue international*. 2022;110 (6):641–648. <https://doi.org/10.1007/s00223-021-00938-w>
9. Ahmadipour S., Rostami Nejad M., Faraji Goodarzi M., Heidarifard S., Sedaghat B., Anbari K. Bone mineral density in Iranian children with celiac disease. *Gastroenterology and hepatology from bed to bench*. 2023;16 (2):167–172. <https://doi.org/10.22037/ghfbb.v16i2.2638>
10. Трошина Е. А., Панфилова Е. А., Михина М. С., Свирidonова М. А. Тиреоидиты. Методические рекомендации (в помощь практическому врачу). *Consilium Medicum*. 2019;21 (12):10–22. [Troshina E. A., Panfilova E. A., Mikhina M. S., Sviridonova M. A. Thyroiditis. Guidelines (to help a practitioner). Consilium Medicum. 2019;21 (12):10–22. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26442/20751753.2019.12.190683>
11. Ralli M., Angeletti D., Fiore M., D’Aguanno V., Lambiase A., Artico M., et al. Hashimoto’s thyroiditis: An update on pathogenic mechanisms, diagnostic protocols, therapeutic strategies, and potential malignant transformation. *Autoimmunity review*. 2020;19 (10):102649. <https://doi.org/10.1016/j.autrev.2020.102649>
12. Jiskra J., Límanová Z., Vaníčková Z., Kocna P. IgA and IgG antigliadin, IgA anti-tissue transglutaminase and antiendomysial antibodies in patients with autoimmune thyroid diseases and their relationship to thyroidal replacement therapy. *Physiological research*. 2003;52 (1):79–88. [https://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/52/52\\_79.pdf](https://www.biomed.cas.cz/physiolres/pdf/52/52_79.pdf)
13. Серикбаева А. А., Таусева З. Б., Щербакова Л. В., Рымар О. Д. Ассоциации гормонов тиреоидной функции, антител к тиреопероксидазе с микроэлементами сыворотки крови. Клиническая и экспериментальная тиреоидология. 2023;19 (1):12–19. [Serikbayeva A. A., Tausheva Z. B., Shcherbakova L. V., Rymar O. D. Associations of thyroid status and thyroperoxidase antibodies with serum trace elements. Clinical and experimental thyroidology. 2023;19 (1):12–19. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14341/ket12762>
14. Rivadeneira-Espinoza L., Ruiz-Argüelles A. Cell-penetrating anti-native DNA antibodies trigger apoptosis through both the neglect and programmed pathways. *Journal of autoimmunity*. 2006;26 (1):52–56. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2005.10.008>
15. González Rodríguez C., Aparicio Hernández M., Alarcón Torres I. Update and clinical management of anti-DNA auto-antibodies. *Advances in Laboratory Medicine*. 2021;2 (3):313–331. <https://doi.org/10.1515/almed-2021-0008>
16. Невзорова Т. А., Винтер В. Г. Происхождение и биологическая роль аутоантител к ДНК. Ученые записки Казанского государственного университета. Серия: Естественные науки. 2006;148 (3):35–64. [Nevzorova T. A., Vinter V. G. The origin and biological role of autoantibodies to DNA. Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series. 2006;148 (3):35–64. (In Russ.)]. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_9485187\\_76046731.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_9485187_76046731.pdf)
17. Хавкин А. И., Жирнова С. А., Новикова В. П. Биологическое и клиническое значение интестинального белка, связывающего жирные кислоты, в клинической практике. Вопросы детской диетологии. 2020;18 (1):56–62. [Khavkin A. I., Zhirnova S. A., Novikova V. P. The biological and clinical role of intestinal fatty acid-binding protein in clinical practice. *Pediatric Nutrition*. 2020;18 (1):56–62. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.20953/1727-5784-2020-1-56-62>
18. Furuhashi M. Fatty Acid-Binding Protein 4 in Cardiovascular and Metabolic Diseases. *Journal of atherosclerosis and thrombosis*. 2019;26 (3):216–232. <https://doi.org/10.5551/jat.48710>
19. Muehlschlegel J. D., Perry T. E., Liu K. Y., Fox A. A., Collard C. D., Sherman S. K., et al. Heart-type fatty acid binding protein is an independent predictor of death and ventricular dysfunction after coronary artery bypass graft surgery. *Anesthesia and analgesia*. 2010;111(5):1101–1109. <https://doi.org/10.1213/ANE.0b013e3181dd9516>
20. Dogru M., Kojima T., Simsek C., Nagata T., Tsukada K. Salivary and Lacrimal Gland Alterations of the Epidermal Fatty Acid-Binding Protein (E-FABP) in Non-Obese Diabetic Mice. *International journal of molecular sciences*. 2022;23(7):3491. <https://doi.org/10.3390/ijms23073491>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-161-167

УДК 616.31-08-039.71

## **ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ГУБЫ И НЕБА В РЕГИОНЕ С ЭКОТОКСИКАНТАМИ**

**Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Топольницкий О. З.<sup>2</sup>, Каримов Д. О.<sup>3</sup>, Каримов Д. Д.<sup>3</sup>, Кучук К. Н.<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, г. Уфа, Россия

### **Аннотация**

**Предмет.** Многие исследователи подчеркивают, что большинство врожденных пороков имеют мультифакториальную природу и, наряду с рядом других заболеваний (новообразования, бронхиальная астма и т. д.), могут служить индикаторами неблагоприятного состояния окружающей среды. В числе ключевых мишней негативного воздействия экологических и производственных факторов в организме человека выделяют молекулу ДНК.

**Цель.** Провести анализ выраженности нарушений целостности ДНК (фрагментации) у детей с врожденной расщелиной губы и неба из регионов с промышленными нефтехимическими экотоксикантами с применением гель-электрофореза одиночных лейкоцитов.

**Методология.** Всего было отобрано 60 детей с ВРГН из регионов с промышленными нефтехимическими экотоксикантами, а также 40 детей без соответствующей патологии из тех же регионов, включенных в контрольную группу. Оценку уровня повреждения ДНК проводили на лимфоцитах периферической крови доноров в возрасте 5–12 лет. Степень повреждения ДНК в одиночных лейкоцитах венозной крови определяли щелочным вариантом метода ДНК-комет путем проведения щелочного гель-электрофореза отдельных клеток.

**Результаты.** Анализ полученных данных свидетельствует о высоком уровне генотоксического стресса у детей с врожденной расщелиной губы и неба (ВРГН), существенно отличающемся от аналогичных показателей в контрольной группе. Достоверные различия по ряду ключевых параметров (длина хвоста, процент ДНК в хвосте, хвостовой момент) указывают на более интенсивные процессы фрагментации дезоксирибонуклеиновой кислоты у пациентов с врожденными аномалиями. В совокупности эти результаты позволяют предположить, что у данной категории имеется повышенная чувствительность к неблагоприятным факторам внешней среды, в частности, к токсическим и мутагенным веществам, присутствующим в местах постоянного проживания этих пациентов.

**Выводы.** Полученные данные являются новым аспектом в патогенезе врожденной расщелины губы и неба и могут быть использованы для прогнозирования данного порока у детей, проживающих в регионе с промышленными нефтехимическими экотоксикантами.

**Ключевые слова:** врожденная расщелина губы, врожденная расщелина неба, врожденная расщелина губы и неба, регион с экотоксикантами, метод ДНК-комет, повреждение ДНК, прогнозирование

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Олег Сергеевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0003-4570-4477**

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuyskin2014@yandex.ru

**Орест Зиновьевич ТОПОЛЬНИЦКИЙ ORCID ID 0009-0004-7275-5872**

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой детской челюстно-лицевой хирургии, Российской университет медицины, г. Москва, Россия  
info@dental-studio.su

**Денис Олегович КАРИМОВ ORCID ID 0000-0003-0039-6757**

к.м.н., заведующий отделом токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных, Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, г. Уфа, Россия  
karimovo@gmail.com

**Денис Дмитриевич КАРИМОВ ORCID ID 0000-0002-1962-2323**

к.б.н., старший научный сотрудник отдела токсикологии и генетики с экспериментальной клиникой лабораторных животных, Уфимский НИИ медицины труда и экологии человека, г. Уфа, Россия  
karimovo@gmail.com

**Кристина Николаевна КУЧУК ORCID ID 0000-0003-0352-1533**

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия,  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Адрес для переписки: Олег Сергеевич ЧУЙКИН**

450076, г. Уфа, ул. Гафури, д. 54, кв. 27

+7 (917) 3433432

chuyskin2014@yandex.ru

### **Образец цитирования:**

Чуйкин О. С., Топольницкий О. З., Каримов Д. О., Каримов Д. Д., Кучук К. Н.

**ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ ГУБЫ И НЕБА В РЕГИОНЕ С ЭКОТОКСИКАНТАМИ.** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 00.

© Чуйкин О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-161-167

Поступила 26.12.2024. Принята к печати 22.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-161-167

## DNA DAMAGE IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE IN A REGION WITH ECOTOXICANTS

Chuykin O.S.<sup>1</sup>, Topolnitsky O.Z.<sup>2</sup>, Karimov D.O.<sup>3</sup>, Karimov D.D.<sup>3</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia

### Annotation

**Subject.** Many researchers emphasize that most congenital defects have a multifactorial nature and, along with a number of other diseases (neoplasms, bronchial asthma, etc.), can serve as indicators of an unfavorable state of the environment. Among the key targets of the negative impact of environmental and industrial factors in the human body, the DNA molecule is distinguished.

**Objective.** To analyze the severity of DNA integrity disorders (fragmentation) in children with congenital cleft lip and palate from regions with industrial petrochemical ecotoxins using gel electrophoresis of single leukocytes.

**Methodology.** A total of 60 children with congenital cleft lip and palate from regions with industrial petrochemical ecotoxins were selected, as well as 40 children without the corresponding pathology from the same regions included in the control group. The level of DNA damage was assessed on peripheral blood lymphocytes of donors aged 5–12 years. The degree of DNA damage in single leukocytes of venous blood was determined by the alkaline version of the DNA comet assay by performing alkaline gel electrophoresis of individual cells.

**Results.** The analysis of the obtained data indicates a high level of genotoxic stress in children with congenital cleft lip and palate (CLPP), which differs significantly from similar indicators in the control group. Reliable differences in a number of key parameters (tail length, percentage of DNA in the tail, tail moment) indicate more intense processes of fragmentation of deoxyribonucleic acid in patients with congenital anomalies. Taken together, these results suggest that this cohort has an increased sensitivity to adverse environmental factors, in particular, to toxic and mutagenic substances present in their places of permanent residence.

**Conclusions.** The obtained data are a new aspect in the pathogenesis of congenital cleft lip and palate and can be used to predict this defect in children living in a region with industrial petrochemical ecotoxins.

**Keywords:** congenital cleft lip, congenital cleft palate, congenital cleft lip and palate, region with ecotoxins, DNA comet assay, DNA damage, forecasting

The authors declare no conflict of interest.

Oleg S. CHUYKIN ORCID ID 0000-0003-4570-4477

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
chuykin2014@yandex.ru

Orest Z. TOPOLNITSKY ORCID ID 0009-0004-7275-5872

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Maxillofacial Surgery, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
info@dental-studio.su

Denis O. KARIMOV ORCID ID 0000-0003-0039-6757

PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Toxicology and Genetics with an Experimental Clinic of Laboratory Animals, Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia  
karimovo@gmail.com

Denis D. KARIMOV ORCID ID 0000-0002-1962-2323

PhD in Medical Sciences, Senior Researcher, Department of Toxicology and Genetics with an Experimental Clinic of Laboratory Animals, Ufa Research Institute of Occupational Medicine and Human Ecology, Ufa, Russia  
karimovo@gmail.com

Kristina N. KUCHUK ORCID ID 0000-0003-0352-1533

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Address for correspondence:** Oleg S. CHUYKIN

Gafuri str. 54–27, Ufa, Russia 450076

+7 (917) 3433432

chuykin2014@yandex.ru

### For citation:

Chuykin O.S., Topolnitsky O.Z., Karimov D.O., Karimov D.D., Kuchuk K.N.

DNA DAMAGE IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE IN A REGION

WITH ECOTOXICANTS. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Чуйкин О. С. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-161-167

Received 26.12.2024. Accepted 22.01.2025

## Актуальность

Врожденные пороки у детей служат косвенным показателем экологического состояния региона. Врожденная расщелина губы и неба является одним из распространенных врожденных пороков, и средний уровень по России составляет 1 : 800 живорожденных детей, а в регионах с промышленными нефтехимическими экотоксикантами данный показатель составляет до 1 : 250–1 : 176 детей [16, 18–20].

В Республике Башкортостан сосредоточены предприятия нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности, которые выбрасывают в окружающую среду такие вещества, как бенз (а) пирен и формальдегид. Экологический мониторинг атмосферного воздуха показывает неоднократные превышения предельно допустимой концентрации (ПДК) по вышеуказанным веществам в регионах с нефтехимическими и нефтеперерабатывающими заводами [17]. Бенз (а) пирен и формальдегид относятся к веществам I и II класса опасности по влиянию на процессы в организме человека, в том числе на формирование плода в утробе матери, и характеризуются эмбриотоксическим и цитотоксическим свойством, вызывают врожденные пороки у плода при повышении предельно допустимой концентрации и накапливаются в организме матери при длительном проживании в регионе с нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленностью.

Ранее нами было обследовано 5570 детей с врожденными расщелинами губы и неба, среди которых 58,26% (3245 детей) родились в районах с высоким уровнем промышленных нефтехимических экотоксикантов в воздухе, и 41,74% (2325) — в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе [16].

Тяжелые клинико-анатомические формы врожденных расщелин — расщелина неба и комбинированная расщелина губы, неба и альвеолярного отростка — были в 78,77% (2556 детей) случаев в районах с высоким уровнем промышленных нефтехимических экотоксикантов в атмосферном воздухе, и 68,0% (1581 детей) — в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе [16].

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, врожденные пороки развития (ВПР) представляют собой любые морфологические, функциональные, биохимические или молекулярные аномалии, которые могут возникнуть в период от оплодотворения до рождения и обнаруживаются как при рождении, так и на более поздних этапах онтогенеза [1]. По данным статистики, ежегодно примерно 3 миллиона плодов и новорожденных появляются на свет с серьезными пороками развития. ВПР занимают одно из ведущих мест среди причин неонатальной смертности, мертворождений и инвалидизации населения в глобальном масштабе. Одной из наиболее значимых форм ВПР считаются врожденные расщелины губы и неба (ВРГН) [2].

Многие исследователи подчеркивают, что большинство врожденных пороков имеют мультифакториальную природу и, наряду с рядом других заболеваний (новообразования, бронхиальная астма и т. д.), могут служить индикаторами неблагоприятного состояния окружающей среды [3–5]. В числе ключевых мишней негативного воздействия экологических и производственных факторов в организме человека выделяют молекулу ДНК. Хромосомная ДНК способна повреждаться под влиянием эндогенных и экзогенных генотоксических агентов, вызывающих окисление азотистых оснований и разрывы цепей, что, в свою очередь, приводит к снижению уровня спирализации и росту электрофоретической подвижности ДНК [6].

Для качественной и количественной оценки степени повреждения ДНК в клетках широко применяется метод ДНК-комет (гель-электрофорез одиночных клеток), позволяющий измерять расстояние миграции фрагментов хромосомной ДНК, которое непосредственно коррелирует с выраженностью повреждений [7–9]. Принцип данного метода основывается на том, что в условиях разрыва цепей ДНК нарушается структурная организация хроматина и утрачивается сверхспирализация, инициируя формирование релаксированных петель и фрагментов, мигрирующих к аноду в электрическом поле. Этот процесс визуализируется в виде характерной «ДНК-кометы» [10]. Методика ДНК-комет признана чувствительным и надежным способом выявления генотоксических изменений в различных тканях и органах человека, что делает ее востребованной в таких областях, как токсикология, биомониторинг, радиационная биология, а также исследования в сфере питания и онкологии [11–13].

Таким образом, при учете значимости повреждений ДНК как одного из центральных патогенетических механизмов при формировании врожденных дефектов, данное исследование было направлено на анализ степени фрагментации ДНК у детей с врожденной расщелиной губы и неба посредством метода гель-электрофореза единичных лейкоцитов.

**Цель исследования:** провести анализ выраженности нарушений целостности ДНК (фрагментации) у детей с врожденной расщелиной губы и неба с применением гель-электрофореза одиночных лейкоцитов.

## Материалы и методы

Объектом исследования послужили пациенты Государственного бюджетного учреждения здравоохранения «Республиканская детская клиническая больница». Всего было отобрано 60 детей с ВРГН из регионов с промышленными нефтехимическими экотоксикантами, а также 40 детей без соответствующей патологии из тех же регионов, включенных в контрольную группу. Оценку уровня повреждения ДНК проводили на лимфоцитах периферической крови доноров в возрасте 5–12 лет, давших письменное согласие родителей или законных представителей на участие в исследовании.

Критерии невключения в исследование: врожденные пороки лица в анамнезе у близких родственников ребенка, соматические заболевания у ребенка, острые инфекционные и воспалительные заболевания на момент забора крови.

Проект был рассмотрен и одобрен локальным этическим комитетом.

Размер выборки рассчитывали по формуле для бесповторного отбора с помощью программы StafTech (Россия, Казань), учитывая генеральную совокупность ( $N$ ) в 3000 случаев. Формально расчет выполняли по формуле:

$$n = \frac{t^2 \times \sigma^2}{\Delta^2},$$

где:  $n$  — расчетный объем выборки,  $t$  — значение доверительного коэффициента,  $\sigma$  — значение среднего квадратического отклонения,  $\Delta$  — предельно допустимая ошибка.

Мы подсчитали, что для обнаружения минимальной клинически значимой разницы ( $\delta$ ) повреждения ДНК в 3 микрометра потребуется 10 пациентов. Расчеты были основаны на мощности 80%;  $\alpha = 0,05$  и 95% доверительном интервале, с предельно допустимой ошибкой ( $\Delta$ ) 2 и среднего квадратического отклонения ( $\sigma$ ) 2 при случайному формировании выборки [14]. Расчетная численность генеральной совокупности ( $N$ ) была принята за 3000 случаев.

Степень повреждения ДНК в одиночных лейкоцитах венозной крови определяли щелочным вариантом метода ДНК-комет, согласно методическим рекомендациям МР 4.2.0014–10 с небольшими изменениями [15]. Лимфоциты выделяли из периферической крови доноров с помощью стандартного метода седimentации в градиенте плотности фиколла.

Уровень фрагментации ДНК в лимфоцитах периферической крови определяли путем проведения щелочного гель-электрофореза отдельных клеток (метод ДНК-комет). Образцы лимфоцитов в объеме 50 мкл вносили в пробирки с 500 мкл 1% раствора легкоплавкой агарозы, ресуспендировали и наносили на предварительно подготовленные предметные стекла. Микропрепараты лизировали охлажденным солевым буфером (10 mMTris-HCl [pH 10], 2,5 M NaCl, 100 mM EDTA-Na<sub>2</sub>, 1% TritonX-100, 10% DMSO) не менее 1 часа. После окончания лизиса микропрепараты инкубировали с щелочным буфером для электрофореза, содержащим 300 mMNaOH, 1 mM EDTA-Na<sub>2</sub>, pH > 13 в течение 20 минут для выявления щелочнолабильных сайтов и однонитевых разрывов ДНК. Электрофорез проводили в течение 20 минут при напряженности поля 1 V/cm и силе тока ~300 mA. Микропрепараты ДНК-комет окрашивали красителем SYBR Green I (Lumiprobe, 1 : 10000 в TE-буфере) в течение 30 мин. и анализировали с помощью флуоресцентного микроскопа Zeiss Axio Imager.D2 под 100-кратным увеличением с использованием цифровой фотокамеры AxioCam MRc5.

Статистическая обработка исходных данных проводилась в среде Visual Studio Code (VS Code) на языке программирования Python 3.9 с использованием библиотеки SciPy для проверки нормальности распределения (критерий Д'Агостино и Пирсона, функция normaltest). В случае, если распределение показателей (например, Tail DNA Percent или Tail Moment) в обеих группах оказалось близким к нормальному, для сравнения средних значений применялся t-тест (тест Стьюдента), при ненормальном распределении использовался критерий Манна–Уитни. Дополнительно, в целях более точной оценки доверительных интервалов, в анализ был включен бутстррап-метод (Monte-Carlo bootstrap) с 10000 итерациями, позволяющий вычислять разницу средних значений двух независимых групп и ее 95%-й доверительный интервал. В процессе описательной статистики для каждой из групп (дети с врожденной расщелиной губы и неба и контрольная группа) рассчитывались среднее арифметическое (Mean), стандартная ошибка (SE), Mean ± SE, медиана, а также квартильный размах [Q1–Q3]. Кроме того, в ходе исследования определяли основные параметры, связанные с уровнем повреждения ДНК: среднее содержание фрагментов поврежденной ДНК в хвосте кометы (Tail DNA Percent, %), хвостовой момент (Tail Moment) [Kuchařová, 2019] и модифицированный показатель по Оливе (Olive tail moment, OTM) [Olive PL, 2005]. Для иллюстрации результатов выводились вычисленные значения средней длины хвоста (Tail Length) и соответствующих процентов ДНК во фрагментах, а также оцениваемые статистические критерии (р-значения) для выявления возможных статистически значимых различий между группами.

## Результаты и обсуждение

Анализ показал достоверно более высокую степень повреждения ДНК у детей с ВРГН из регионов с промышленными нефтехимическими экотоксикантами.

На представленном флуоресцентном изображении визуализированы пять лейкоцитарных ядер (обозначенные цифрами 19, 21, 24, 26, 27) после проведения гель-электрофореза в рамках метода «ДНК-комет» (рис. 1). Каждое ядро окружено контуром (красная окружность), указывающим границы «головы» кометы, а протяженная область флуоресценции, выходящая за пределы ядра, формирует «хвост». Объект под номером

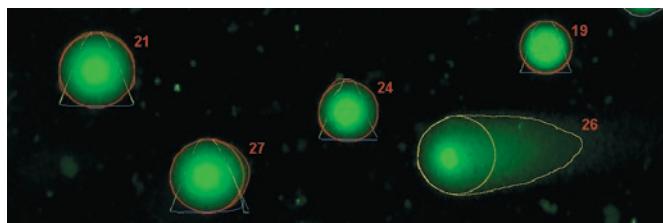


Рис. 1. Микропрепарат ДНК-комет, окрашенный флуоресцентным красителем SYBR Green I (Увеличение x400)

Fig. 1. Microscopic preparation of DNA comets stained with fluorescent dye SYBR Green I (Magnification x400)

19 демонстрирует относительно небольшую деформацию ядра, при этом хвостовая часть практически отсутствует или крайне мала, что обычно свидетельствует о низком уровне повреждения ДНК. Клетки под номерами 21, 24 и 27 имеют слегка вытянутую форму кометы: в каждой из них флуоресцентная «голова» ядра

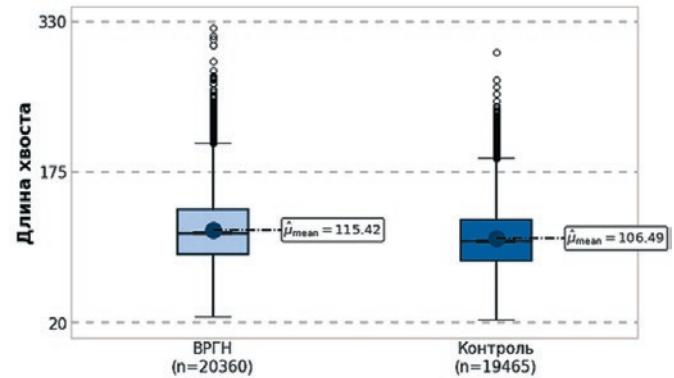


Рис. 2. Распределение и средние значения длины хвоста в группах ВРГН и контрольной группе  
Fig. 2. Distribution and mean values of tail length in the VRGN and control groups

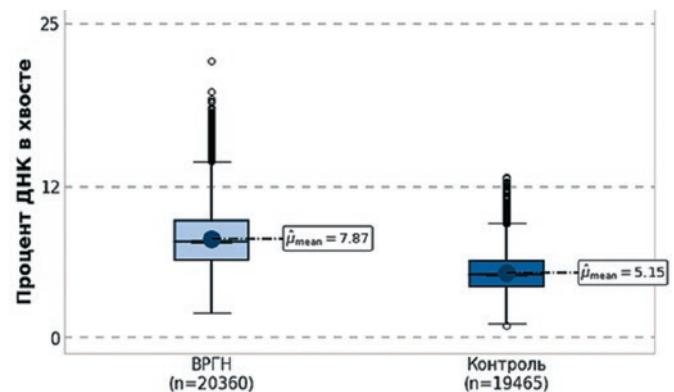


Рис. 3. Распределение и средние значения процента ДНК в хвосте в группах ВРГН и контрольной группе  
Fig. 3. Distribution and mean values of the percentage of DNA in the tail in the VRGN and control groups

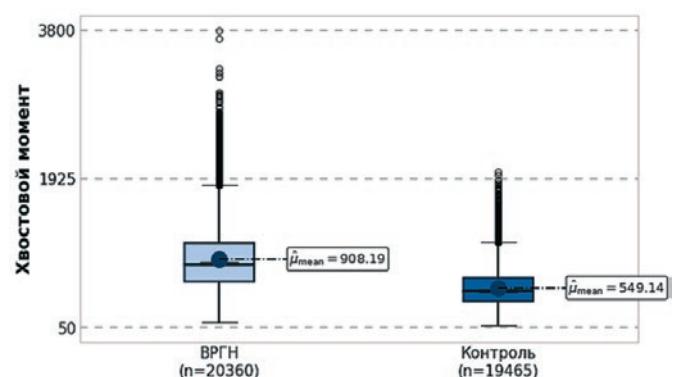


Рис. 4. Распределение и средние значения момента хвоста в группах ВРГН и контрольной группе  
Fig. 4. Distribution and mean values of tail moment in the VRGN and control groups

сохранена, однако к ней примыкает отчетливо различимый, но умеренный «хвост», указывающий на определенную степень разрывов ДНК.

Клетка под номером 26 наиболее заметна благодаря выраженному «хвосту» — вытянутой и хорошо контрастирующей области флуоресценции, значительно превышающей размеры «головы». Такой феномен характерен для существенного уровня повреждения ДНК (однонитевых или двунитевых разрывов), когда значительная часть генетического материала выходит за пределы ядра и формирует длинный «шлейф».

Анализ полученных данных продемонстрировал, что у детей с ВРГН, проживающих в одних и тех же районах с промышленными нефтехимическими экотоксикантами совместно с детьми контрольной группы, средняя длина хвоста кометы ( $\text{Mean} \pm \text{SE}$ ) оказалась статистически выше ( $115,42 \pm 0,24$  мкм) по сравнению с контрольными значениями ( $106,49 \pm 0,23$  мкм) (рис. 2). При этом медиана длины хвоста у пациентов с ВРГН достигала 111,73 [90,50–136,52], в то время как в контрольной группе данный показатель составил 103,67 [83,45–125,82]. По результатам непараметрического критерия Манна–Уитни разница между двумя группами оказалась статистически значимой ( $U = 227434186$ ,  $p = 0,000$ ), что согласуется с итогами бутстррап-анализа (Monte-Carlo bootstrap), в ходе которого расчетная разница средних значений длины хвоста кометы (8,92 мкм) также была признана достоверной (95% CI 8,283–9,564;  $p = 0,000$ ).

Анализ распределения процентного содержания фрагментов поврежденной ДНК (Tail DNA Percent) и хвостового момента (Tail Moment) у детей с врожденной расщелиной губы и неба (ВРГН) и в контрольной группе, проживающих в регионе с промышленными нефтехимическими экотоксикантами, продемонстрировал существенные различия, указывающие на более высокий уровень генетических повреждений в группе ВРГН (рис. 3). Так, в распределении процентного содержания ДНК в хвосте (Tail DNA Percent) в обеих группах выявлено отклонение от нормального закона ( $p = 0,000$ ), что стало основанием для использования непараметрического критерия Манна–Уитни ( $U = 331938530,50$ ,  $p = 0,000$ ), подтвердившего статистически достоверное превышение средних значений в группе ВРГН ( $7,87 \pm 0,02\%$ ) по сравнению с контролем ( $5,15 \pm 0,01\%$ ). Бутстррап-анализ (Monte-Carlo bootstrap) с 10000 итерациями продемонстрировал, что разница средних двух выборок по показателю Tail DNA Percent составляет 2,72 единицы (95% ДИ: 2,683–2,761;  $p = 0,000$ ), что еще раз указывает на выраженную неоднородность двух групп.

Аналогичные выводы подтверждаются при рассмотрении хвостового момента: критерием Манна–Уитни ( $U = 314963790,00$ ,  $p = 0,000$ ) выявлено статистически значимое различие средних значений (908,19 против 549,14 в группе ВРГН и контроле соответственно); бутстррап-процедура позволила оценить разницу средних на уровне 359,05 (95% ДИ: 352,75–365,426;  $p = 0,000$ ) (рис. 4).

Анализ полученных данных свидетельствует о высоком уровне генотоксического стресса у детей с врожденной расщелиной губы и неба (ВРГН), существенно отличающемся от аналогичных показателей в контрольной группе. Достоверные различия по ряду ключевых параметров (длина хвоста, процент ДНК в хвосте, хвостовой момент) указывают на более интенсивные процессы фрагментации дезоксирибонуклеиновой кислоты у пациентов с врожденными аномалиями. В совокупности эти результаты позволяют предположить, что у данной когорты имеется повышенная чувствительность к неблагоприятным факторам внешней среды — в частности, к токсическим и мутагенным веществам, присутствующим в местах их постоянного проживания.

Высокая степень повреждения генетического материала у детей с ВРГН на фоне аналогичной экологической нагрузки в виде промышленных нефтехимических экотоксикантов, испытываемой и в контрольной группе, демонстрирует важность наследственной предрасположенности и/или специфических генетических особенностей. Вполне вероятно, что формирование расщелины губы и неба сопряжено с более уязвимыми системами репарации ДНК или недостаточной антиоксидантной защитой, результатом чего становится значительное усиление окислительных и других видов генотоксических повреждений. Данный феномен может объяснить наблюдаемую разницу между группами даже при одинаковых условиях загрязнения окружающей среды, тем самым подчеркивая роль индивидуальных генотипических факторов в развитии врожденных пороков и в реакции организма на экологические стрессы.

Полученные данные указывают на то, что дети с врожденной расщелиной губы и неба, прожива-

ющие в регионах с промышленными нефтехимическими экотоксикантами, демонстрируют существенно более высокий уровень поврежденной ДНК, нежели их условно здоровые сверстники из того же региона. Подобная уязвимость отражает сложное взаимодействие наследственных детерминант и экологических стрессовых факторов, способствующее формированию патологической симптоматики и повышающее вероятность последующих осложнений.

Данное исследование имеет клиническое значение в прогнозировании ВРГН у детей с нарушениями ДНК, проживающих в регионах с промышленными нефтехимическими экотоксикантами.

## Выводы

У детей с врожденной расщелиной губы и неба, проживающих в условиях неблагоприятной экологической обстановки в виде промышленных нефтехимических экотоксикантов, выявлен статистически достоверный более высокий уровень повреждений ДНК (по длине хвоста кометы, проценту ДНК в хвосте и хвостовому моменту), чем у детей из контрольной группы.

Обнаруженные различия в показателях ДНК-комет подчеркивают значение детального изучения генетических, эпигенетических и экологических факторов, влияющих на риск врожденных аномалий, а также подтверждают необходимость разработки комплексных профилактических и реабилитационных мероприятий для детей с врожденной расщелиной губы и неба.

Полученные данные являются новым аспектом в патогенезе врожденной расщелины губы и неба и могут быть использованы для прогнозирования данного порока у детей, проживающих в регионе с промышленными нефтехимическими экотоксикантами.

## Литература/References

1. Levels & Trends in Child Mortality: Report 2019: Estimates developed by the UN Inter-agency Group for Child Mortality Estimation. Available from: <https://childmortality.org/wp-content/uploads/2019/10/UN-IGME-Child-Mortality-Report-2019.pdf>
2. Swer R.T., D'Silva M.H., Datta D. Estimation of DNA damage in non syndromic congenital skeletal malformations using comet assay. National Journal of Basic Medical Sciences. 2016;IV(1):5-10. [https://www.researchgate.net/publication/358425993\\_Non\\_Syndromic\\_Congenital\\_Skeletal\\_Malformations](https://www.researchgate.net/publication/358425993_Non_Syndromic_Congenital_Skeletal_Malformations)
3. Антонова И.В., Богачева Е.В., Китаева Ю.Ю. Роль экзогенных факторов в формировании врожденных пороков развития (обзор). Экология человека. 2010;(6):30-35. [Antonova I.V., Bogacheva E.V., Kitayeva Yu.Yu. Role of exogenous factors in malformations forming. Humane ecology. 2010;(6):30-35. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=14435195>
4. Kucharova M., Hronek M., Rybalkova K., Zadak Z., Stetina R., Joskova V., et al. Comet assay and its use for evaluating oxidative DNA damage in some pathological states. Physiological research. 2019;68(1):1-15. <https://doi.org/10.33549/physiolres.933901>
5. Vidya G., Suma H.Y., Vishnu Bhat B., Parkash Chand, Ramachandra Rao K., Harichandran Kumar K.T. Estimation of DNA damage through Comet Assay in children with Congenital Heart Disease - Case-control study. Current Pediatric Research. 2014;18(1):1-4. [https://www.researchgate.net/publication/262107682\\_Estimination\\_of\\_DNA\\_damage\\_through\\_Comet\\_Assay\\_in\\_children\\_with\\_Con-genital\\_Heart\\_Disease\\_-Case-control\\_study](https://www.researchgate.net/publication/262107682_Estimination_of_DNA_damage_through_Comet_Assay_in_children_with_Con-genital_Heart_Disease_-Case-control_study)
6. Langie S.A., Koppen G., Desaulniers D., Al-Mulla F., Al-Temaimi R., Amedei A., et al. Causes of genome instability: the effect of low dose chemical exposures in modern society. Carcinogenesis. 2015;36(Suppl 1):S61-S88. <https://doi.org/10.1093/carcin/bgv031>
7. Артиухов В.Г., Трубицына М.С., Наквасина М.А., Соловьева Е.В. Фрагментация ДНК лимфоцитов человека в динамике развития апоптоза, индуцированного воздействием уф-излучения и активных форм кислорода. Цитология. 2011;53(1):61-67. [Artyukhov V.G., Trubitsyna M.S., Nakvasina M.A., Solov'eva E.V. DNA fragmentation of human lymphocytes in dynamics of development of apoptosis induced by action of uv radiation and reactive oxygen species. Cytology. 2011;53(1):61-67. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=16500374>
8. Савельев В.В., Винокуров М.М., Кершнегольц Б.М. Предикторная значимость повреждения ДНК мононуклеарных клеток крови в ранней диагностике инфицированного панкреонекроза. Вестник хирургии имени И.И. Грекова. 2018;177(1):25-30. [Saveliev V.V., Vinokurov M.M., Kershengolts B.M. Prediktory significance of DNA damage to mononuclear blood cells in early diagnostics of infected pancreatic necrosis. Grekov's bulletin of surgery. 2018;177(1):25-30. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24884/0042-4625-2018-177-1-25-30>
9. Алексеева Л.А., Вишняков Н.И., Гончаренко В.Л. и др. Общественное здоровье и здравоохранение: учебн. для студентов. 6-е изд. Москва: МЕДпресс-информ; 2012. 655 с. [Alekseeva L.A., Vishnyakov N.I., Goncharenko V.L. et al. Public health and healthcare: textbook for students. 6th ed. Moscow: MEDpress-inform; 2012. 655 p. (In Russ.)]. <https://contmed.ru/upload/books/pdf/62c64621908746d052d2b99ce8416efa.pdf>
10. Филиппов Э.В. Использование метода «ДНК-комет» для детекции и оценки степени повреждений ДНК клеток организмов растений, животных и человека, вызванных факторами окружающей среды. Наука и образование. 2014;(2):72-78. [Filippov E.H.V. Use of the DNA comet assay to detect and assess the extent of DNA damage to cells of plants, animals and humans caused by environmental factors. Nauka i obrazovanie. 2014;(2):72-78. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22309402>
11. Karbaschi M., Ji Y., Abdulwahed A.M.S., Alohalay A., Bedoya J.F., Burke S.L., Boulos T.M., et al. Evaluation of the Major Steps in the Conventional Protocol for the Alkaline Comet Assay. International journal of molecular sciences. 2019;20(23):6072. <https://doi.org/10.3390/ijms20236072>
12. Möller P. The comet assay: ready for 30 more years. Mutagenesis. 2018;33(1):1-7. <https://doi.org/10.1093/mutage/gex046>

13. Azqueta A., Ladeira C., Giovannelli L., Boutet-Robinet E., Bonassi S., Neri M., et al. Application of the comet assay in human biomonitoring: an hCOMET perspective Mutation research. *Reviews in mutation research*. 2020;783:108288. <https://doi.org/10.1016/j.mrrev.2019.108288>
14. Susai S., Chand P., Ballambattu V.B., Hanumanthappa N., Veeramani R. DNA Damage Analysis in Children with Non-syndromic Developmental Delay by Comet Assay. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2016;10(5):AC06-AC8. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/19578.7806>
15. MP 4.2.0014–10. Оценка генотоксических свойств методом ДНК-комет in vitro: Методические рекомендации. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора; 2011. 16 с. [MP 4.2.0014–10. Evaluation of genotoxic properties by the in vitro DNA comet assay: Methodological recommendations. Moscow: Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rosпотребnadzor; 2011. 16 p. (In Russ.)]. <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293808/4293808552.pdf>
16. Чуйкин О.С., Давлетшин Н.А., Билак А.Г., Куцук К.Н. Предикторы врожденных расщелин губы и неба у детей в регионе экологического неблагополучия. Проблемы стоматологии. 2024;20(3):139-144. [Chuykin O.S., Davletshin N.A., Bilak A.G., Kuchuk K.N. Predictors of congenital cleft lip and palate in children in a region of environmental disadvantage. Actual problems in dentistry. 2024;20(3):139-144. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-3-139-144>
17. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2023 году. Доступно на: <https://ecology.bashkortostan.ru/presscenter/lectures/1920/> [State report on the state of natural resources and the environment of the Republic of Bashkortostan in 2023. Available from: <https://ecology.bashkortostan.ru/presscenter/lectures/1920/> (In Russ.)].
18. Чуйкин С.В., Персин Л.С., Давлетшин Н.А. Врождённая расщелина верхней губы и нёба. Москва: Медицинское информационное агентство; 2008. 362 с. [Chuikin S.V., Persin L.S., Davletshin N.A. Congenital cleft lip and palate. Moscow: Medical Information Agency; 2008. 362 p. (In Russ.)].
19. Чуйкин С.В., Топольницкий О., Персин Л.С. Врождённая расщелина верхней губы и нёба. Saarbrücken: LAP LAMBERT; 2012. 584 с. [Chuikin S.V., Topol'ntsikii O., Persin L.S. Congenital cleft lip and palate. Saarbrücken: LAP LAMBERT; 2012. 584 с. (In Russ.)].
20. Абрамян С.В., Аржанцев А.П., Арутюнов А.С. и др. Челюстно-лицевая хирургия: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 692 с. [Abramyan S.V., Arzhantsev A.P., Arutyunov A.S. et al. Maxillofacial surgery: national guidelines. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 692 p. (In Russ.)].

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-168-174

УДК: 616.288.7 – 007.2 – 08:616.28-76

## БИОНИЧЕСКОЕ УХО — НОВАЯ СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С МИКРОТИЕЙ

Арутюнов С. Д.<sup>1</sup>, Асташина Н. Б.<sup>2</sup>, Еловиков А. М.<sup>2</sup>, Южаков А. А.<sup>3</sup>,  
Безукладников И. И.<sup>3</sup>, Байдаров А. А.<sup>2</sup>, Валиахметова К. Р.<sup>2</sup>, Майорова Л. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

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

<sup>3</sup> Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — технология протезирования пациентов с микротией (анотией) с помощью разработанной конструкции бионического протеза ушной раковины, применение которой направлено на замещение дефекта лица и восстановления слуха по кондуктивному и смешанному типу. **Цель** — разработка конструкции бионического протеза уха и способа его фиксации на основе применения биосовместимых материалов и современных технологий. **Методология.** Изготовление эпитеза производится на основе компьютерного моделирования с использованием в качестве исходных данных компьютерной томограммы пациента. Основные конструкционные элементы (каркас внешнего накладного устройства и элементы фиксации) получены методом 3D-печати. Электронные компоненты слухового аппарата, включающие звуковой вибратор (трансдьюсер) и аккумулятор, располагают внутри конструкции протеза. **Результаты.** Бионический протез уха состоит из нескольких структур, включающих в себя силиконовую ушную раковину с введенным звуковым процессором. Эпитез ушной раковины в структуре бионического протеза уха может быть комбинированным — состоящим из полимерного каркаса с покрытием силиконом или полностью выполненным из силиконового материала. Конструкция может быть зафиксирована как с помощью титановых осстеоинтегративных имплантатов, так и комбинированных имплантационных систем, включающих в себя втулку из углерод-углеродного композиционного материала компактной структуры и титанового стержня, применяющихся в зависимости от имеющихся клинических условий. Бионический протез уха интегрирован в цифровую среду пациента на основе современных инженерных и медицинских 3D-технологий.

**Выводы.** Предложенный подход к аурикулярному протезированию позволит достичь естественности замещающей конструкции при введении в ее структуру слухового аппарата костного звукопроведения.

**Ключевые слова:** бионический протез уха, эпитеz наружного уха, слуховой аппарат, микротия, врожденная аномалия уха, фиксирующие системы, углерод-углеродные материалы

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Финансирование.** Исследование выполнено при финансовой поддержке НОЦ Пермского края в рамках научного проекта «Химические, медицинские и фармацевтические технологии».

Сергей Дарчоевич АРУТЮНОВ ORCID ID 0000-0001-6512-8724  
д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и цифровых технологий, Российской университет медицины, г. Москва, Россия  
sd.arutyunov@mail.ru

Наталия Борисовна АСТАШИНА ORCID ID 0000-0003-1135-7833  
д.м.н., доцент, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
astashina.nb@gmail.com

Алексей Михайлович ЕЛОВИКОВ ORCID ID 0000-0002-5838-0996  
к.м.н., заведующий кафедрой оториноларингологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
aleks.elovikov@yandex.ru

Александр Анатольевич ЮЖАКОВ ORCID ID 0000-0003-1865-2448  
д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия  
uz@at.pstu.ru

Игорь Игоревич БЕЗУКЛАДНИКОВ ORCID ID 0000-0003-1120-1425  
к.т.н., доцент кафедры «Автоматика и телемеханика», Пермский национальный исследовательский политехнический университет, г. Пермь, Россия  
corrector@at.pstu.ru

Андрей Александрович БАЙДАРОВ ORCID ID 0000-0003-3888-3358  
к.т.н., проректор по информационным технологиям и инновационному развитию, заведующий кафедрой медицинской информатики и управления в медицинских системах, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
cchp@bk.ru

Камила Руслановна ВАЛИАХМЕТОВА ORCID ID 0009-0008-1459-2066  
аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
Valiakhmetova1998@gmail.com

Лилия Владимировна МАЙОРОВА ORCID ID 0009-0001-6562-6499  
к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е.А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
majorova.liliya@yandex.ru

**Адрес для переписки:** Наталия Борисовна АСТАШИНА  
614990, Пермский край, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, кафедра ортопедической стоматологии  
+7 (912) 8860420  
astashina.nb@gmail.com

**Образец цитирования:**  
Арутюнов С. Д., Асташина Н. Б., Еловиков А. М., Южаков А. А., Безукладников И. И., Байдаров А. А., Валиахметова К. Р., Майорова Л. В. БИОНИЧЕСКОЕ УХО — НОВАЯ СИСТЕМА РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С МИКРОТИЕЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 168-174.  
© Арутюнов С. Д. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-168-174

Поступила 15.12.2024. Принята к печати 09.01.2025

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-168-174

## BIONIC EAR AS A NEW SYSTEM FOR REHABILITATION OF PATIENTS WITH MICROTIA

Arutyunov S.D.<sup>1</sup>, Elovikov A.M.<sup>2</sup>, Yuzhakov A.A.<sup>3</sup>, Bezukladnikov I.I.<sup>3</sup>,  
Baidarov A.A.<sup>2</sup>, Valiakhmetova K.R.<sup>2</sup>, Astashina N.B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
<sup>2</sup> E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
<sup>3</sup> Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia

### Annotation

**Subject** – the technology for prosthetics of patients with microtia (anotia) using the developed design of a bionic auricular prosthesis, the use of which is aimed at replacing facial defects and restoring conductive and mixed hearing.

**Objectives.** To develop a design of a bionic ear prosthesis and a method for its fixation based on the use of biocompatible materials and modern technologies.

**Methodology.** The epithesis is manufactured using computer modeling, using the patient's CT scan as the initial data. The main structural elements (the frame of the external overhead device and the fixation elements) are obtained using 3D printing. The electronic components of the hearing aid, including the sound vibration emitter (transducer) and battery, are located inside the prosthesis structure.

**Results.** The bionic ear prosthesis consists of several structures, including a silicone auricle with an inserted sound processor. The epithesis of the auricle in the structure of the bionic ear prosthesis can be combined — consisting of a polymer frame coated with silicone or completely made of silicone material. The structure can be fixed both with titanium osseointegrative implants and combined implantation systems, including a sleeve made of carbon-carbon composite material of compact structure and a titanium rod, used depending on the existing clinical conditions. The bionic ear prosthesis is integrated into the patient's digital environment based on modern engineering and medical 3D technologies.

**Conclusion.** The proposed approach to auricular prosthetics will allow achieving the naturalness of the replacement structure by introducing bone conduction into its structure of the hearing apparatus.

**Keywords:** Bionic prosthesis, outer ear epithesis, hearing aid, atresia, anotia, microtia

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

**Financial support.** The study was carried out with the financial support of the Scientific and Educational Center of Perm Krai within the framework of the scientific project "Chemical, Medical and Pharmaceutical Technologies".

Sergey D. ARUTYUNOV ORCID ID 0000-0001-6512-872

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Prosthetic Dentistry and Digital Technologies, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
sd.arutyunov@mail.ru

Natalia B. ASTASHINA ORCID ID 0000-0003-1135-7833

Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
astashina.nb@gmail.com

Alexey M. ELOVIKOV ORCID ID 0000-0002-5838-0996

Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Otorhinolaryngology, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
aleks.elovikov@yandex.ru

Alexander A. YUZHAKOV ORCID ID 0000-0003-1865-2448

Grand PhD in Technical Sciences, Professor, Head of the Department "Automation and telemechanics", Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia  
uz@at.pstu.ru

Igor I. BEZUKLADNIKOV ORCID ID 0000-0003-1120-1425

PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department "Automation and telemechanics", Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia  
corrector@at.pstu.ru

Andrey A. BAYDAROV ORCID ID 0000-0003-3888-3358

PhD in Technical Sciences, Deputy Rector in Information Technologies and Innovative Development, Head of the Department of Medical Informatics and Management in Medical Systems, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
cchp@bk.ru

Kamilla R. VALIAKHMETOVA ORCID ID 0009-0008-1459-2066

Postgraduate Student, Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
Valiakhmetova1998@gmail.com

Liliya V. MAYOROVA ORCID ID 0009-0001-6562-6499

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
majorova.liliya@yandex.ru

**Correspondence address:** Natalia B. ASTASHINA

614990, Perm, Petropavlovskaya, 26 Str., Department of prosthetic dentistry  
+7 (912) 8860420  
astashina.nb@gmail.com

**For citation:**

Arutyunov S.D., Elovikov A.M., Yuzhakov A.A., Bezukladnikov I.I., Baidarov A.A., Valiakhmetova K.R., Astashina N.B.

BIONIC EAR AS A NEW SYSTEM FOR REHABILITATION OF PATIENTS WITH MICROTIA. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 168-174. (In Russ.)

© Arutyunov S.D. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-168-174

Received 15.12.2024. Accepted 09.01.2025

## Введение

Разработка новых подходов к лечению и реабилитации пациентов с дефектами лица является важной задачей современной челюстно-лицевой ортопедии, приобретающей все большую актуальность. Одним из отдельных направлений анапластологии является протезирование пациентов при отсутствии естественной ушной раковины вследствие аномалии ее развития (микротия/анотия) или утраты, а также по причине травматических и иных повреждений. Микротия, как правило, сопряжена с нарушениями слуха. Отсутствие слуха само по себе оказывает влияние на психоэмоциональное и социальное благополучие, качество жизни и коммуникацию. Наряду с этим, пациенты с потерей слуха часто сталкиваются с социальной изоляцией и стигматизацией, профессиональным стрессом и относительно низкими заработками, на фоне этого недуга нередко развиваются депрессии и другие психические расстройства. Изолированная микротия/анотия имеет распространенность 2,25 до 3,06 на 10 000 рождений, тогда как среди неизолированных случаев распространенность составляет 0,81 на 10 000 рождений [1, 2], приводит к дефекту внешнего вида, нарушению слуха и развитию языкового барьера [3]. При этом необходимость улучшения качества жизни и возможностей для оптимального благополучия людей с отсутствием слуха является одной из целей устойчивого развития человечества [4].

Протетическая реконструкция ушной раковины является современной альтернативой реконструктивным хирургическим вмешательствам. Фиксация эпитезов ушной раковины на экстраоральных имплантатах — надежный способ крепления силиконовой ушной раковины, так как у пациентов с анотией в 96,2% случаев удается достичь остеointеграции [5].

Успешность же аурикулярного протезирования обеспечивается как за счет полноценной остеointеграции имплантатов, вводимых в краинофациальную область, что обеспечивает надежную фиксацию протеза, так и за счет максимальной имитации естественного вида замещающей конструкции, отвечающей всем требованиям эстетики [2, 6–8].

К бионическим протезам относятся изделия медицинского назначения, заменяющие утраченные органы и частично или полностью выполняющие их естественные функции. В отоларингологии к бионическим конструкциям относят кохлеарные имплантанты. Под термином «кохлеарная имплантация» подразумевается вживление электродных систем во внутреннее ухо с целью восстановления слухового ощущения путем непосредственной электрической стимуляции афферентных волокон слухового нерва. Все кохлеарные имплантанты представляют собой биомедицинские электронные устройства, обеспечивающие преобразование звуков в электрические импульсы с целью создания слухового ощущения путем непосредственной стимуляции сохранившихся волокон слухового нерва. Кохлеарный имплант предназначен для обеспечения

нефункционирующей слуховой периферии (патологический процесс локализован на уровне волосковых клеток) возможности воспринимать информацию об окружающих звуках, речевых сигналах и музыке наиболее физиологичным способом. Это означает, что пациенты после такой имплантации в идеале должны воспринимать звуки через сохранные функционирующие слуховые проводящие пути [9, 10].

Кохлеарный имплант состоит из внутренней и внешней части. Внутренняя часть вводится хирургическим путем в mastoidную область и в плоскоклеточную часть височной кости, состоит из приемника-стимулятора, магнита и набора электродов. Электроды размещаются в улитке или, при отсутствии слухового нерва, в стволе мозга и способны электрически стимулировать волокна слухового нерва или слуховые области ствола мозга. Внешняя часть состоит из микрофона, который расположен за ушной раковиной, и небольшого компьютера для обработки звука, способного преобразовывать звуки в электронные импульсы [11].

На этапах лечения пациентов с микро- или анотией при атрезии наружного слухового прохода в сочетании с кондуктивными или смешанными нарушениями слуха традиционным является использование эпитеза ушной раковины для компенсации эстетических нарушений и слухового аппарата костного звукопроведения для компенсации слуховых потерь.

Поскольку дефекты и деформации лица, сопряженные с тяжелыми функциональными нарушениями, связанными с глухотой или тугоухостью, особенно болезненно воспринимаются больными, а известные методы лечения не во всех клинических ситуациях обеспечивают достаточную эффективность и результативность, существует необходимость совершенствования подходов, поиска материалов и разработки новых высокофункциональных эстетичных и комфортных в использовании конструкций силиконовых эпитезов ушной раковины, в том числе с введенным бионическим компонентом, применение которых позволит как эффективно устранить дефекты лица, так и восстановить слух [12, 13].

**Цель исследования:** разработка конструкции бионического протеза уха и способа его фиксации на основе применения биосовместимых материалов и современных технологий.

## Материалы и методы

Большинство исследователей констатируют, что восстановление уха, глаз, носа, орбиты, скулоглазничного комплекса с помощью эктопротезирования на краиальных остеоинтегрируемых имплантатах (КОИ) приводит к эстетически более удовлетворительному результату, чем применение аутогенной реконструкции, а в случаях утраты органа является достаточно эффективным методом лечения [14, 15].

Коллективом авторов [16] разработан бионический протез уха (бионическое ухо), позволяющий восстанов-



Рис. 1. Структурная схема устройства системы «бионическое ухо»

Fig. 1. Structural diagram of the "bionic ear" system

вить как эстетику лица, так и слуховую функцию за счет объединения в единую конструкцию различных компонентов: эпитеза ушной раковины, системы его фиксации и слухового аппарата с функционалом дистанционного управления и настройки (рис. 1, 2). Работа системы основывается на принципе костной проводимости.

Конструкция бионического уха имеет модульное строение, основные электронные компоненты (рис. 1, 2) размещаются внутри эпитеза ушной раковины в зависимости от естественных морфологических особенностей строения зеркально сохранившейся ушной раковины пациента. Ключевыми для формирования внутренней композиции «бионического уха» были приняты следующие условия:

- аккумулятор устройства локализован в мочке уха (эпитеза ушной раковины), что позволяет легко извлекать и заменять его, а также, в перспективе, обеспечить возможность беспроводной зарядки устройства;
- три точки фиксации, две — для удержания протеза (экстраоральные имплантаты), третья — совмещена со звуковым вибратором. Таким образом, через одну фиксирующую опору устройства передается звуковая волна по принципу костного звукопроведения отвиброизлучателя (трансдьюсера) слухового аппарата (рис. 2).

При этом в ходе исследования было выявлено, что расположение точек крепления не влияет на звуково-производящие характеристики, что облегчает индивидуализацию протеза под анатомические особенности конкретного пациента.

Встроенный слуховой аппарат включает в себя: микрофон; звуковой процессор, построенный на основе цифрового сигнального процессора со встроенными аналого-цифровыми и цифро-аналоговыми преобразователями; модуль радиоканала Bluetooth для связи с устройством управления настройками (смартфоном на базе Android); излучатель звуковых колебаний. Технологическое решение направлено на возможность цифровой обработки звука на основе использования цифрового сигнального процессора, специализированного под задачи слухового протезирования; система

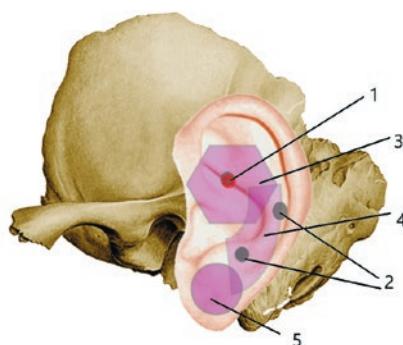


Рис. 2. Система «Бионическое ухо»: 1 — оссеноинтегративный имплантат для фиксации звукового вибратора (трансдьюсера); 2 — оссеноинтегративные имплантаты для фиксации протеза ушной раковины; 3 — звуковой вибратор (трансдьюсер); 4 — дополнительные электронные компоненты; 5 — аккумулятор

Fig. 2. The Bionic Ear System: 1 – osseointegrative implant for fixing a sound vibration emitter (transducer); 2 – osseointegrative implants for fixing an auricle prosthesis; 3 – sound vibration emitter (transducer); 4 – additional electronic components; 5 – battery

отличается простотой управления и настройкой, основанной на беспроводном интерфейсе, а также гибкостью и адаптивностью благодаря программной реализации многих специализированных функций.

### Результаты исследования и их обсуждение

Система «бионический протез уха» представляет собой внешнее накладное устройство, которое отличается высокими эстетическими параметрами, изготавливается из биологически совместимых материалов с применением современных технологий. Залогом эффективного функционирования системы является ее хорошая фиксация, что обеспечивает как стабильность, так и качество передачи звука с вибратора слухового аппарата на остеоинтегрированный имплантат.

При введении остеоинтегративного имплантата в компактную кость происходит полноценная передача звуковой энергии, без потерь, и можно прогнозировать долговременную устойчивость имплантата в костной ткани. При установке титанового имплантата в кость пневматического типа возникают неизбежные потери звуковой энергии, а также снижается степень устойчивости имплантата в костной структуре, что может привести к его подвижности и вывихиванию. При установке слуховых аппаратов костного звукопроведения (Bacha, Pronto и т. п.) эта проблема решается переносом места установки имплантата назад и вверх от наружного слухового прохода в чешуйчатую часть височной кости, где отсутствуют воздухоносные ячейки.

В случае установки титанового остеоинтегративного имплантата в ячеистую структуру височной кости контакт его поверхности и костных балок ячеистой кости является небольшим по площади, что, во-первых, снижает качество соединения и может провоцировать дезинтеграцию имплантата в отдаленном периоде; во-вторых, возможны значительные потери звука и возникновение звуковых помех, мешающих восприятию звука пациентом (рис. 3).

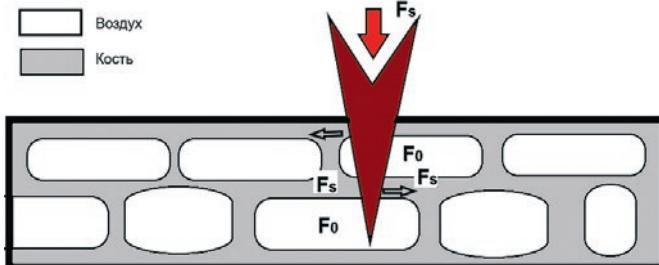


Рис. 3. Схема установки титанового остеоинтегративного имплантата в кость пневматического строения с крупными воздухоносными ячейками.

$F_s$  — сила звука от вибратора слухового аппарата костного звукопроведения

Fig. 3. The scheme of installation of titanium osseointegrative implant in bone of pneumatic structure with large air cells.  $F_s$  – sound power from vibrator of bone conduction hearing aid

172

Для обеспечения качественной фиксации остеоинтегративного имплантата в ячеистой кости (височная кость пневматического типа) разработана имплантационная система (рис. 4), состоящая из титанового стержня с резьбовой головкой для фиксации аbatimента слухового аппарата (1) и втулки цилиндрической формы из компактного углерод-углеродного композиционного материала «Углекон-М». Титановый стержень погружается в углеродную втулку в слепое отверстие. Соединение титанового стержня и втулки из углерод-углеродного композиционного материала производится методом спекания деталей при высоких температурах ( $1500^{\circ}\text{C}$ ) в атмосфере метана. На стержневой части титанового стержня нанесена резьба П-образного профиля для обеспечения более прочного соединения деталей. На боковой поверхности углеродной втулки также наносится резьба П-образного профиля (3) для обеспечения соединения внатяг с краями костной раны. На верхней поверхности углеродной втулки имеется прямоугольная канавка (4) для установки устройства в костное отверстие.

Конструкция для фиксации в пористой кости эктопротезов (эпитезов) ушной раковины и слуховых аппаратов может иметь несколько размеров для применения в различных анатомических условиях.

Процесс имплантации разработанной системы состоит из следующих этапов:

- Проведение компьютерного томографического исследования и выбор участков для расположения имплантата;
- Формирование лоскута из мягких тканей и надкостницы;
- Подготовка ложа диаметром  $d_1$ , глубиной, равной высоте втулки из углерод-углеродного композиционного материала;
- Введение втулки в сформированное ложе.

Наличие на внешней поверхности втулки ретенционных элементов в виде выступов позволит фикси-

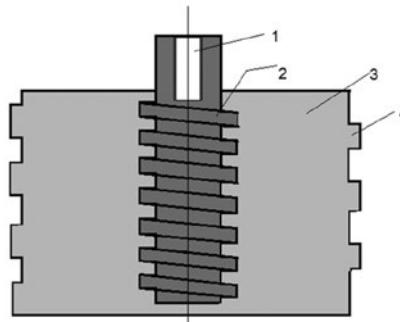


Рис. 4. Схема устройства для фиксации в ячеистой кости эктопротезов (эпитезов) ушной раковины и слуховых аппаратов

Fig. 4. The scheme of a device for fixing ectoprostheses (epitheses) of the auricle and hearing aids in the cellular bone

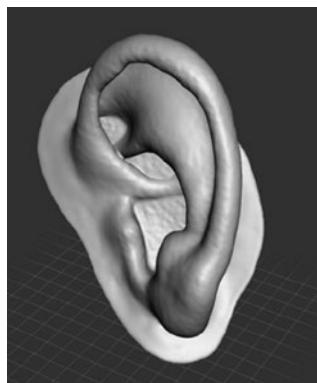


Рис. 5. Внешний вид исходной модели в формате STL

Fig. 5. Appearance of the original model in STL format



Рис. 6. Размещение крепежных элементов на плоскости протеза

Fig. 6. Placement of fasteners on the plane of the prosthesis



Рис. 7. Электроника и излучатель в напечатанном методом FDM

Fig. 7. Electronics and emitter in FDM printed part



Рис. 8. Эпитеz ушной раковины, выполненный из силиконового материала

Fig. 8. Epithesis of the auricle made of silicone material

ровать устройство внатяг, за счет сминания костных балок в височной кости. Затем мягкотканый лоскут возвращается на место. Остеонтеграция углеродного компонента обеспечивается за счет врастания в поры углерод-углеродного композиционного материала соединительной и костной ткани. Для установки всей системы «бионическое ухо» требуется введение трех фиксирующих устройств: одно — для звукового вибратора слухового аппарата и два — для удержания собственно эктопротеза ушной раковины.

Далее проводится повторный анализ компьютерной томограммы головы пациента. Исходными данными для создания протеза является облако трехмерных точек, полученное в результате трехмерного сканирования и сохраненное в формате STL. Для последующей обработки в CAD/CAM системах твердотельного моделирования (размещение отсеков/компартментов электроники и излучателя, выделение точек крепления протеза) производится предварительное редактирование в 3D-редакторах, поддерживающих высокополигональные модели, после чего делается сохранение упрощенной модели в полигональном (STL) формате и в формате систем твердотельного проектирования (STEP).

Далее цифровую модель имеющейся естественной ушной раковины переносят зеркально в область отсутствующего уха и проводят коррекцию цифровой репродукции протеза в зоне его прилегания к тканям протезного ложа. Формируют и редактируют модель с размещением базовых точек крепления протеза и утолщения соответствующих элементов модели (рис. 5, 6). При помощи FDM-технологии 3D-печати формируется каркас отсека электроники из материала

Flex. Плоскости отсека для улучшения сцепления с конструкционным материалом протеза выполняются в виде сетчатых структур, после чего производится примерка электроники и виброизлучателя (рис. 7).

На внутренней поверхности моделируются поддержки для элементов слухового аппарата. Цифровые модели устройства для изготовления бионического протеза уха, состоящие из двух половин, производятся на 3D-принтере из термостойкого полимера. В соответствующие пазы укладываются элементы слухового аппарата.

Таким образом, эпитеz ушной раковины в структуре бионического протеза уха может быть комбинированным — состоящим из полимерного каркаса с покрытием силиконом или полностью выполненным из силиконового материала (рис. 8).

Бионический протез уха может быть зафиксирован как с помощью титановых остеонтегративных имплантатов, так и комбинированных имплантационных систем, включающих в себя втулку из углерод-углеродного композиционного материала компактной структуры и титанового стержня. Выбор фиксирующих систем зависит от имеющихся клинических условий, в частности, от состояния реципиентного костного ложа.

### Заключение

Объединение возможностей современных цифровых технологий и подходов позволило создать конструкцию бионического протеза и сформировать предпосылки для разработки новой аппаратурной платформы для усовершенствования существующих методов лечения пациентов с макротией.

### Литература/References

- Deng K., Dai L., Yi L., Deng C., Li X., Zhu J. Epidemiologic characteristics and time trend in the prevalence of anotia and microtia in China. Birth defects research. Part A, Clinical and molecular teratology. 2016;106 (2):88–94. <https://doi.org/10.1002/bdra.23462>
- Милешина Н. А., Осипенков С. С., Бахшинян В. В., Тавартиладзе Г. А. Новые возможности реабилитации пациентов с врожденными пороками развития наружного и среднего уха. Вестник оториноларингологии. 2014; (2):33–36. [Mileshina N. A., Osipenkov S. S., Bakhshinian V. V., Tavartkiladze G. A. The novel possibilities for the rehabilitation of the patients presenting with congenital external and middle ear malformations. Russian Bulletin of Otorhinolaryngology. 2014; (2):33–36. (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/vestnik-otorinolaringologii/2014/2/030042-4668201428>

3. Wang Y, Xing W, Liu T, Zhou X, Qian J, Wang B, et al. Simultaneous auricular reconstruction combined with bone bridge implantation-optimal surgical techniques in bilateral microtia with severe hearing impairment. International journal of pediatric otorhinolaryngology. 2018;113:82–87. <https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2018.07.004>
4. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015: 70/1. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. Available from: [https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A\\_RES\\_70\\_1\\_E.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_70_1_E.pdf)
5. Лежнев Д. А., Арутюнов С. Д., Лазаренко Е. Ю., Магомедбекова М. В. Определение анатомических особенностей височных костей на этапе планирования внеоральной имплантации при эктопротезировании ушной раковины. Радиология — практика. 2021; (2):12–24. [Lezhnev D. A., Arutyunov S. D., Lazarenko E. Yu., Magomedbekova M. V. Determination of the Anatomical Features of the Temporal Bones at the Stage of Planning Extraoral Implantation in Ectoprosthetics of the Auricle. Radiology — Practice. 2021; (2):12–24. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.52560/2713-0118-2021-2-12-24>
6. Frias V. Craniofacial implants in a failed autologous reconstruction of microtia: a case report. International journal of implant dentistry. 2021;7(1):55. <https://doi.org/10.1186/s40729-021-00337-8>
7. Wilkes G. H., Wong J., Guilfoyle R. Microtia reconstruction. Plastic and reconstructive surgery. 2014;134 (3):464e — 479e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000000526>
8. Лебеденко И. Ю., Арутюнов С. Д., Рыховский А. Н. ред. Ортопедическая стоматология: национальное руководство в 2 т. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2022. [Lebedenko I. Yu., Arutyunov S. D., Ryakhovsky A. N. eds. Orthopedic dentistry: national guidelines in 2 volumes. 2nd ed., revised and enlarged. Moscow: GEOTAR-Media; 2022. (In Russ.)].
9. Тавартиладзе Г. А. Современное состояние и перспективы развития кохлеарной имплантации. Вестник оториноларингологии. 2015;80 (3):4–9. [Tavartkiladze GA. The current state and prospects of the development of cochlear implantation. Russian Bulletin of Otorhinolaryngology. 2015;80 (3):4–9. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino20158034-9>
10. Кузовков В. Е., Пудов В. И., Клячко Д. С. История многоканальной кохлеарной имплантации. РМЖ. 2017;25 (23):1720–1724. [Kuzovkov V. E., Pudov V. I., Kliachko D. S. The history of multichannel cochlear implantation. RMJ. 2017;25 (23):1720–1724. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_32244032\\_31469705.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32244032_31469705.pdf)
11. Colletti V., Miorelli V., Orsi A., Sacchetto L., Carner M. Deafness and the bionic ear. Artificial cells, blood substitutes, and immobilization biotechnology. 2003;31 (2):139–143. <https://doi.org/10.1081/bio-120020170>
12. Арутюнов С. Д., Южаков А. А., Безукладников И. И., Асташина Н. Б., Еловиков А. М., Байдаров А. А. и др. Доклиническое изучение акустической эффективности бионического уха. Пермский медицинский журнал. 2022;39 (3):143–153. [Arutyunov S. D., Yuzhakov A. A., Bezukladnikov I. I., Astashina N. B., Elovikov A. M., Baydarov A. A., et al. Preclinical acoustic efficiency evaluation of bionic ear. Perm Medical Journal. 2022;39 (3):143–153. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj393143-153>
13. Арутюнов С. Д., Степанов А. Г., Еловиков А. М., Арутюнов А. С., Южаков А. А., Фрейман В. И. и др. Бионический протез уха: наступившее будущее. Пермский медицинский журнал. 2020;37 (4):91–100. [Arutyunov S. D., Stepanov A. G., Elovikov A. M., Arutyunov A. S., Yuzhakov A. A., Freiman V. I., et al. BionicI Ear Prothesis: the Coming Future. Perm Medical Journal. 2020;37 (4):91–100. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/pmj37491-100>
14. Назарян Д. Н., Харазян А. Э., Чаушева С. И., Яранцев С. В., Черненький М. М. Комплексная реабилитация пациентов с комбинированными дефектами средней зоны лица на краинальных имплантатах с немедленной нагрузкой. Пластическая хирургия и косметология 2015; (3):260–267. [Nazaryan D. N., Kharazyan A. E., Chausheva S. I., Yarantsev S. V., Chernen'kiy M. M. Complex rehabilitation of patients with combined defects of the midface zone on cranial implants with immediate loading. Plastic surgery and cosmetology. 2015; (3):260–267. (In Russ.)].
15. Сельский Н. Е., Коротик И. О. Выбор экстраорального имплантата при тотальном дефекте лица. Проблемы стоматологии. 2017;13 (4):65–69. [Sel'skij N. E., Korotik I. O. The choice of an extraoral implant with a total facial defect. Actual problems in dentistry. 2017;13 (4):65–69. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2017-13-4-65-69>
16. Арутюнов С. Д., Степанов А. Г., Арутюнов А. С., Асташина Н. Б., Южаков А. А., Еловиков А. М. авторы; Арутюнов С. Д. патентообладатель. Бионический протез уха. Российская Федерация патент RU 2729723. Опубл. 11.08.2020. [Arutyunov S. D., Stepanov A. G., Arutyunov A. S., Astashina N. B., YUzhakov A. A., Elovikov A. M. inventors; Arutyunov S. D. assignee. Bionic ear prosthesis. Russian Federation patent RU 2729723. Date of publication: 11.08.2020. (In Russ.)].

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-175-182

УДК 616.314-089.23+616.314-76

## КОРРЕЛЯЦИЯ 3D-ОДОНТО- И 3D-БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИРТУАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ И 3D-ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОККЛЮЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ЗУБНЫХ ДУГ В ПЕРИОД ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ

Григоренко М. П.<sup>1</sup>, Вакушина Е. А.<sup>1</sup>, Лапина Н. В.<sup>2</sup>, Григоренко П. А.<sup>1</sup>, Мрикаева М. Р.<sup>3</sup>, Картон Е. А.<sup>4</sup>, Зарецкая Э. Г.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ООО «Ортодонтическая практика профессора Вакушиной», г. Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

<sup>3</sup> Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия

<sup>4</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

### Аннотация

**Цель.** Дать оценку корреляциям персонализированных 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и прецизионных 3D-динамических параметров окклюзии у пациентов с аномальными формами зубных дуг в период постоянных зубов. **Методология.** Клинически, рентгенологически, 3D-одонтометрически, 3D-биометрически и 3D-окклюзиографически обследовано 134 взрослых пациента обоих полов, пребывающих в юношеском периоде и в первом периоде зрелого возраста от 17 до 35 лет с аномальными формами зубных дуг и дистальной окклюзией (по МКБ-10 код заболевания — K07.20). На виртуальных динамических 3D-моделях челюстей, проведенных через конусно-лучевой компьютерный томограф, последовательно определены персонализированные линейные размеры коронок постоянных зубов (ширина, толщина и высота), построены виртуальные проекции аномальных форм зубных дуг (седловидная, V-образная, треугольная, трапециевидная и асимметричная), определены дентальные типы зубных дуг (микродонтный, нормодонтный и макродонтный). Посредством ультратонкого сенсорного датчика получены 3D-динамические виртуальные окклюзиограммы. Поочередно зарегистрированы и проанализированы прецизионные параметры времени окклюзионного контакта зубов-антагонистов, количество окклюзионных интерференций, процент максимального значения силы сжатия, баланс окклюзии с двух сторон. Вычислены корреляционные зависимости полученных параметров. **Результаты.** Внедрение собственных оригинальных методик для определения персонализированных и прецизионных 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических 3D-моделей челюстей и 3D-динамических параметров окклюзии позволило нам провести всесторонний анализ встречных микродвижений зубов-антагонистов, значительно дополнить имеющиеся прикладные методики для изучения локализации, площади и количества окклюзионных интерференций, распределения окклюзионной нагрузки и ее баланса с обеих сторон целостных зубных дуг с аномальными формами и патологической окклюзией для проведения междисциплинарной консультации и составления индивидуальных планов комплексного лечения взрослых пациентов в период постоянных зубов.

**Вывод.** Применение современных диагностических виртуальных технологий целесообразно и высоконформативно при определении корреляций 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и 3D-динамических параметров окклюзии у пациентов с аномальными формами зубных дуг в период постоянных зубов.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, 3D-одонтометрические исследования, 3D-биометрические исследования, дентальный тип зубной дуги, 3D-окклюзиографические исследования, аномальные формы зубных дуг, дистальная окклюзия, период постоянных зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Марк Павлович ГРИГОРЕНКО ORCID ID 0009-0005-2073-6562

к.м.н., врач-стоматолог-ортопед, ООО «Ортодонтическая практика профессора Вакушиной», г. Ставрополь, Россия  
mark115@yandex.ru

Елена Анатольевна ВАКУШИНА ORCID ID 0009-0006-3118-6559

д.м.н., профессор, врач-ортодонт, директор, ООО «Ортодонтическая практика профессора Вакушиной», г. Ставрополь, Россия  
mark115@yandex.ru

Наталья Викторовна ЛАПИНА ORCID ID 0000-0003-1835-8898

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия  
kgma74@yandex.ru

Павел Анатольевич ГРИГОРЕНКО ORCID ID 0009-0006-3430-6341

к.м.н., доцент, врач-стоматолог-ортопед, главный врач, ООО «Ортодонтическая практика профессора Вакушиной», г. Ставрополь, Россия  
mark115@yandex.ru

Мадина Руслановна МРИКАЕВА ORCID ID 0009-0003-0994-5924

к.м.н., доцент кафедры стоматологии № 1, Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия  
m.mrikaeva86@mail.ru

Елена Ароновна КАРТОН ORCID ID 0009-0003-0007-2867

д.м.н., доцент, профессор кафедры ортодонтии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
7782191@mail.ru

Элина Георгиевна ЗАРЕЦКАЯ ORCID ID 0000-0001-6958-7426

старший лаборант кафедры технологий протезирования в стоматологии; аспирант кафедры ортодонтии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
7782191@mail.ru

Адрес для переписки: Марк Павлович ГРИГОРЕНКО

355017, г. Ставрополь, ул. Мира 355/38, кв. 92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

Образец цитирования:

Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Лапина Н. В., Григоренко П. А., Мрикаева М. Р., Картон Е. А., Зарецкая Э. Г.

КОРРЕЛЯЦИЯ 3D-ОДОНТО- И 3D-БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВИРТУАЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЧЕЛЮСТЕЙ И 3D-ДИНАМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ОККЛЮЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛЬНЫМИ ФОРМАМИ ЗУБНЫХ ДУГ В ПЕРИОД ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 175-182.

© Григоренко М. П. фр., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-175-182

Поступила 01.12.2024. Принята к печати 20.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-175-182

## CORRELATION OF 3D ODONTO AND 3D BIOMETRIC PARAMETERS OF VIRTUAL DYNAMIC MODELS OF JAWS AND 3D DYNAMIC PARAMETERS OF OCCLUSION IN PATIENTS WITH ABNORMAL FORMS OF DENTAL ARCHES IN THE PERIOD OF PERMANENT TEETH

Grigorenko M.P.<sup>1</sup>, Vakushina E.A.<sup>1</sup>, Lapina N.V.<sup>2</sup>, Grigorenko P.A.<sup>1</sup>, Mrikaeva M.R.<sup>3</sup>, Karton E.A.<sup>4</sup>, Zaretskaya E.G.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor Vakushina Orthodontic Practice, Stavropol, Russia

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

<sup>4</sup> Russian University Of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

**Objective.** To evaluate the correlations of personalized 3D odontometric and 3D biometric parameters of virtual dynamic jaw models and precision 3D dynamic occlusion parameters in patients with abnormal shapes of dental arches in the period of permanent teeth.

**Methodology.** A total of 134 adult patients of both sexes, adolescents and early adulthood aged 17 to 35 years with abnormal dental arch shapes combined with distal occlusion, were examined clinically, radiologically, 3D odontometrically, 3D biometrically and 3D occlusiographically. Personalized linear dimensions of permanent tooth crowns (width, thickness and height) were sequentially measured on virtual dynamic 3D jaw models, virtual projections of abnormal dental arch shapes (saddle-shaped, V-shaped, triangular, trapezoid and asymmetric) were constructed, and dental arch types (microdont, normodont, macrodont and combined) were determined. The ultra-thin sensor was used to obtain precision 3D dynamic virtual occlusionograms, and the parameters of the occlusal contact time of the antagonist teeth, the number of occlusal interferences, the percentage of the maximum value of the compression force and the occlusion balance on both sides were sequentially recorded and analyzed. The correlation dependencies of the parameters obtained during the study were calculated.

**Results.** Conclusion. The definition of personalized and precise 3D odontometric and 3D biometric parameters of virtual dynamic jaw 3D models and 3D dynamic occlusion parameters allowed us to conduct a comprehensive analysis of counter micromovements of antagonist teeth, significantly supplement the existing applied methods for studying the localization, area and number of occlusal interferences, distribution of occlusal load and its balance on both sides of integral dental arches with abnormal shapes and pathological occlusion for interdisciplinary consultation and drawing up individual plans for complex treatment of adult patients during the period of permanent teeth.

**Conclusion.** The study showed that the use of modern diagnostic virtual technologies is appropriate and highly informative in determining the correlations of 3D odontometric and 3D-biometric parameters of virtual dynamic jaw models and 3D dynamic occlusion parameters in patients with abnormal shapes of dental arches during the period of permanent teeth.

**Keywords:** cone-beam computed tomography, 3D odontometric studies, 3D biometric studies, dental type of dental arch, 3D occlusiographic studies, abnormal shapes of dental arches, distal occlusion, period of permanent teeth

The authors declare no conflict of interest.

Mark P. GRIGORENKO ORCID ID 0009-0005-2073-6562

PhD in Medical Sciences, Dentist Orthopedist, Professor Vakushina Orthodontic Practice, Stavropol, Russia  
mark115@yandex.ru

Elena A. VAKUSHINA ORCID ID 0009-0006-3118-6559

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Orthodontist, Professor Vakushina Orthodontic Practice, Stavropol, Russia  
mark115@yandex.ru

Natalia V. LAPINA ORCID ID 0000-0003-1835-8898

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia  
kgma74@yandex.ru

Pavel A. GRIGORENKO ORCID ID 0009-0006-3430-6341

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Chief Physician, Professor Vakushina Orthodontic Practice, Stavropol, Russia  
mark115@yandex.ru

Madina R. MRIKAEVA ORCID ID 0009-0003-0994-5924

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia  
m.mrikaeva86@mail.ru

Elena A. KARTON ORCID ID 0009-0003-0007-2867

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Orthodontics, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
7782191@mail.ru

Elina G. ZARETSKAYA ORCID ID 0000-0001-6958-7426

Senior Laboratory Assistant of the Department of Prosthetic Technologies in Dentistry; Postgraduate Student  
of the Department of Orthodontics, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
7782191@mail.ru

**Correspondence address:** Mark P. GRIGORENKO

355017, Stavropol, Mira st., 355/38, flat 92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

### For citation:

Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Lapina N.V., Grigorenko P.A., Mrikaeva M.R., Karton E.A., Zaretskaya E.G., CORRELATION OF 3D ODONTO AND 3D BIOMETRIC PARAMETERS OF VIRTUAL DYNAMIC MODELS OF JAWS AND 3D DYNAMIC PARAMETERS OF OCCLUSION IN PATIENTS WITH ABNORMAL FORMS OF DENTAL ARCHES IN THE PERIOD OF PERMANENT TEETH. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 00. (In Russ.)

© Grigorenko M.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-175-182

Received 01.12.2024. Accepted 20.12.2024

## Введение

Представленные в Российских и иностранных научных печатных и электронных изданиях данные о распространенности и клиническом многообразии аномальных форм зубных дуг и патологической окклюзии среди взрослого населения демонстрируют достаточную выраженность и варьируют от 25 до 83% [2, 3, 7, 8, 13, 20, 21].

Современные диагностические виртуальные технологии достаточно успешно зарекомендовали себя на этапах многоуровневого функционального исследования гнатологической триады у подростков и взрослых при подозрении на наличие дисфункций элементов краинофациального комплекса (КФК) [1, 10–12, 14, 15].

Программное компьютерное обеспечение современного конусно-лучевого компьютерного томографа (КЛКТ) KaVo OP300 Maxio (KaVo, Германия) дает возможность проводить персонализированное и прецизионное построение, изучение и вращение виртуальной 3D-диагностической модели челюсти вокруг любой координатной оси, создавать, просматривать, изучать и долгосрочно хранить видеофильм [2–5, 16].

Новое (III) поколение компьютерного диагностического комплекса «BioPak» (BioResearch, США), который состоит из прибора, изучающего окклюзию, прибора, изучающего движения нижней челюсти, прибора, изучающего шумовые колебания элементов височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), и электромиографа, позволяет осуществить прецизионный анализ встречных микродвижений зубов-антагонистов, функциональной состоятельности элементов ВНЧС и напряженно-стрессового состояния мышц КФК сравнительно с двух сторон, с регистрацией 2D- и 3D-визуализаций и построением соответствующих виртуальных графиков [2, 3, 9, 17–19, 22].

Таким образом, можно уверенно утверждать, что происходящая интеграция современных диагностических виртуальных технологий в практику врачей-стоматологов различных специальностей позволит значительно повысить эффективность диагностики, прогнозирования и комплексной реабилитации взрослых пациентов с патологией прикуса.

**Цель работы** — дать оценку корреляциям персонализированных 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и прецизионных 3D-динамических параметров окклюзии у пациентов с аномальными формами зубных дуг в период постоянных зубов.

## Материалы и методы

В рабочую группу нами было всего взято 134 пациента обоих полов возрастной категории от 17 до 35 лет. Всем пациентам юношеского периода и первого периода зрелого возраста, согласно возрастной периодизации человека [6], с целостными зубными дугами аномальных форм, был поставлен клинический ди-

гноз «Дистальная окклюзия» (код K07.20 по МКБ-10) (рис. 1).

Клинический диагноз дополнялся и детализировался персонализированными виртуальными 3D-одонтометрическими параметрами с обязательным определением dentalного типа зубной дуги — микродонтного, нормодонтного и макродонтного, полученными на виртуальных динамических 3D-моделях челюстей после исследования их гипсовых аналогов в конусно-лучевом компьютерном томографе (KaVo OP300 Maxio (KaVo, Германия)) с использованием собственной оригинальной методики [2–4] (рис. 2).

Последовательно на 3D-моделях строились и анализировались виртуальные 3D-биометрические параметры вариантов проекционных форм зубных дуг, полученных с применением собственной оригинальной методики [2, 3, 5] (рис. 3).

После завершения персонализированного 3D-одонто- и 3D-биометрического анализа параметров виртуальных динамических моделей челюстей с использованием сенсорного ультратонкого датчика в 100 мкм аппаратом T-Scan III «BioPak» (BioResearch, США) проводился прецизионный анализ 3D-динамических четырех параметров окклюзии в виде определения времени окклюзионного контакта, количества окклюзионных интерференций, распределения окклюзионной нагрузки и баланса окклюзии с обеих сторон (рис. 4).

Статистическая обработка полученных в процессе исследования параметров проводилась с использованием лично заполненной матрицы исследования

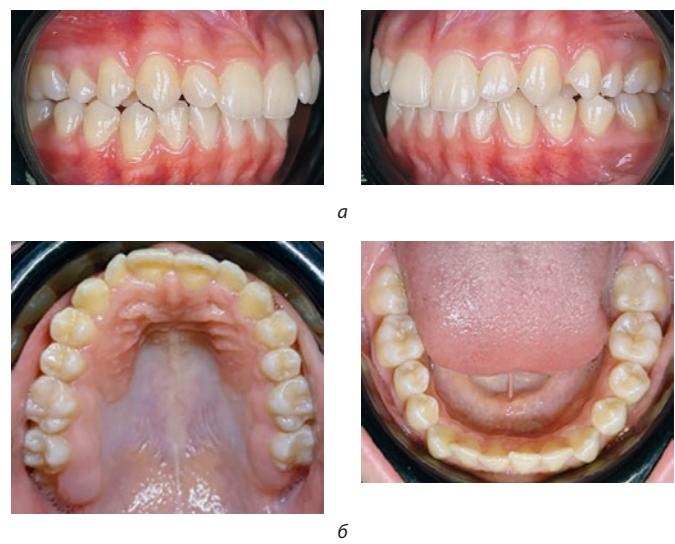


Рис. 1. Клиническая демонстрация в полости рта пациентки С., 25 лет: а — дистальная окклюзия; б — дистальная окклюзия сформирована в результате смыкания целостных зубных дуг с аномальными формами

Fig. 1. Clinical demonstration in the oral cavity of patient S., 25 y.o.: a - distal occlusion; b - distal occlusion is formed as a result of the closure of integral dental arches with abnormal shapes

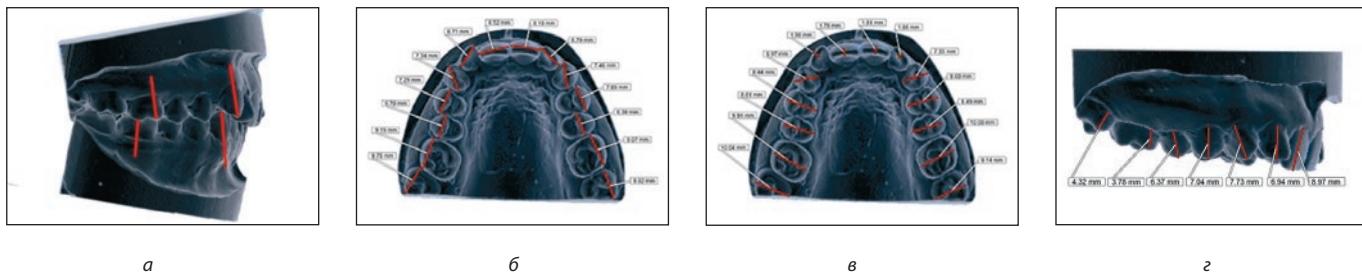


Рис. 2. Графическая демонстрация виртуальных динамических 3D-моделей челюстей пациентки К., 22 лет: а — дистальная окклюзия в боковых отделах и глубокая резцовая окклюзия в переднем отделе; б — персонализированные линейные размеры ширины коронок постоянных зубов; в — персонализированные линейные размеры толщины коронок постоянных зубов; г — персонализированные линейные размеры высоты коронок постоянных зубов

Fig. 2. Graphic demonstration of virtual dynamic 3D models of the jaws of patient K, 22 y.o.: a – distal occlusion in the lateral sections and deep incisal occlusion in the anterior section; b – personalized linear dimensions of the width of the crowns of permanent teeth; c – personalized linear dimensions of the thickness of the crowns of permanent teeth; d – personalized linear dimensions of the height of the crowns of permanent teeth

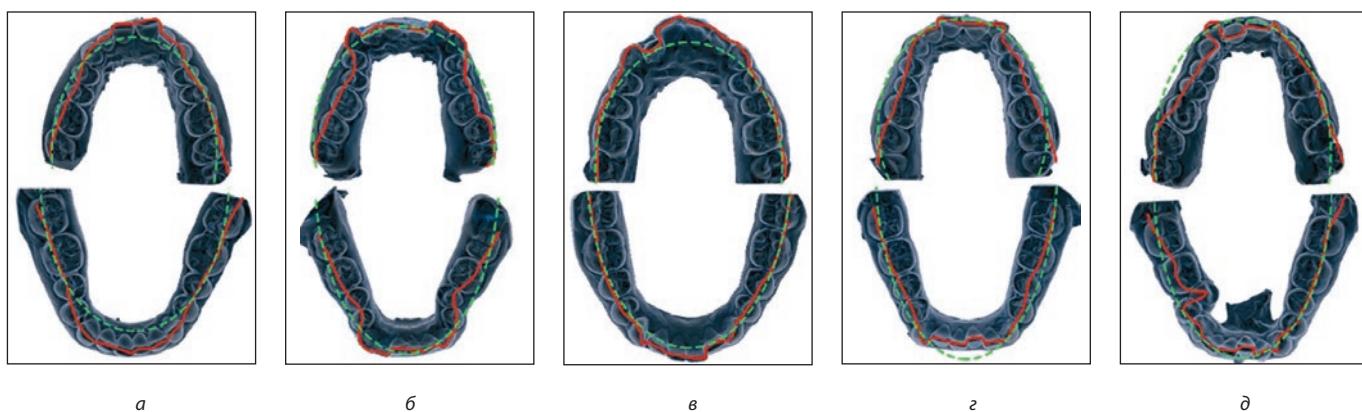


Рис. 3. Графическая демонстрация виртуальных целостных зубных дуг с аномальными вариантами проекционных форм, выделенных красным цветом на виртуальных динамических 3D-моделях челюстей пациентов рабочей группы, проекции нормы нанесены зеленым пунктиром: а — V-образный вариант; б — седловидный вариант; в — треугольный вариант; г — трапециевидный вариант; д — асимметричный вариант

Fig. 3. Graphic demonstration of virtual integral dental arches with abnormal variants of projection shapes, highlighted in red on virtual dynamic 3D models of the jaws of patients in the working group, projections of the norm are shown in green dotted lines:  
a – V-shaped variant; b – saddle-shaped variant; c – triangular variant; d – trapezoidal variant; e – asymmetrical variant

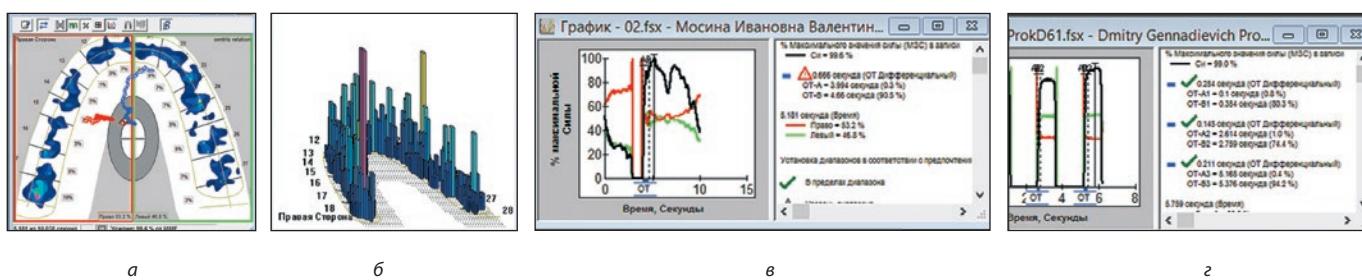


Рис. 4. Цифровая демонстрация 3D-динамических параметров окклюзии пациента Т., 28 лет в интерфейсе программы для ПК BioPak T-Scan III:  
а — распределение окклюзионных контактов при полном смыкании; б — фиксация окклюзионных интерференций; в — баланс окклюзии; г — измерение времени окклюзионного контакта

Fig. 4. Digital demonstration of 3D dynamic occlusion parameters of patient T., 28 years old, in the interface of the BioPak T-Scan III PC software:  
a – distribution of occlusal contacts at full closure; b – fixation of occlusal interferences; c – occlusion balance; d – measurement of occlusal contact time

и стандартного пакета прикладных программ SPSS 23.0 for Windows. Для непрерывных числовых показателей был проведен анализ распределения и критериев его соответствия нормальному (критерий Колмогорова–Смирнова). Если распределение в группе соответствовало нормальному, данные представлялись в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ), при распределении, отличном от нормального рассчитывалась медиана ( $Me$ ) и 25 и 75 процентили [ $P_{25}$ – $P_{75}$ ]. Качественные показатели выражались в виде долей (%). Перед проведением статистической обработки данные предварительно обезличивались. При сравнении двух групп по количественным признакам применялись непараметрические критерии. Значимость различий между группами оценивалась с помощью критерия Уилкоксона для двух связанных групп (до и после лечения). Статистически значимыми считались различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

В процессе проведенного нами исследования 134 пар виртуальных динамических 3D-моделей челюстей были получены такие результаты анализа корреляций персонализированных 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров и дентальных типов зубных дуг, распределившиеся от меньшего к большему в следующем порядке:

- Треугольный вариант построения проекции формы зубных дуг в 2 клинических наблюдениях ( $1,49 \pm 1,05\%$ ) с комбинированным дентальным типом и в 6 ( $4,48 \pm 1,79\%$ ) с макродонтным дентальным типом. Клинических наблюдений с нормодонтным и микродонтным типами определено не было.

- Седловидный вариант построения проекции формы зубных дуг был получен в 2 ( $1,49 \pm 1,05\%$ ) клинических наблюдениях с нормодонтным и в 8 ( $5,97 \pm 2,05\%$ ) клинических наблюдениях с комбинированным дентальными типами. Клинических наблюдений с макродонтным и микродонтным типами определено не было.
- Комбинированный вариант построения проекции формы зубных дуг был получен в 3 ( $2,24 \pm 1,28\%$ ) клинических наблюдениях с микродонтным, в 4 ( $2,99 \pm 1,47\%$ ) клинических наблюдениях с нормодонтным и в 6 ( $4,48 \pm 1,79\%$ ) клинических наблюдениях с комбинированным дентальными типами. Клинических наблюдений с макродонтным типом определено не было.
- Асимметричный вариант построения проекции формы зубных дуг был получен в 2 ( $1,49 \pm 1,05\%$ ) клинических наблюдениях с комбинированным, в 5 ( $3,73 \pm 1,64\%$ ) клинических наблюдениях с микродонтным и в 10 ( $7,46 \pm 2,27\%$ ) клинических наблюдениях с нормодонтным дентальными типами. Клинических наблюдений с макродонтным типом определено не было.
- V-образный вариант построения проекции формы зубных дуг был получен в 1 ( $0,75 \pm 0,75\%$ ) клиническом наблюдении с нормодонтным, в 6 ( $4,48 \pm 1,79\%$ ) клинических наблюдениях с макродонтным и в 14 ( $10,45 \pm 2,64\%$ ) клинических наблюдениях с комбинированным дентальными типами. Клинических наблюдений с микродонтным типом определено не было.
- Трапециевидный вариант построения проекции формы зубных дуг был получен в 4 ( $2,99 \pm 1,47\%$ ) клинических наблюдениях с макродонтным, в 16 ( $11,94 \pm 2,8\%$ ) клинических наблюдениях с комбинированным, в 17 ( $12,69 \pm 2,88\%$ ) клинических наблюдениях с нормодонтным и в 28 ( $20,9 \pm 3,51\%$ ) клинических наблюдений с микродонтным типами соответственно (рис. 5).

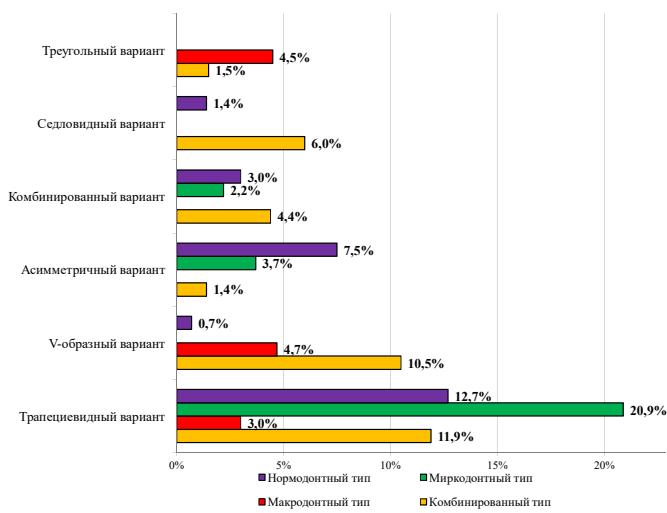


Рис. 5. Результаты анализа корреляций 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и дентальных типов зубных дуг у пациентов рабочей группы

*Fig. 5. Results of the analysis of correlations of 3D odonto- and 3D biometric parameters of virtual dynamic models of jaws and dental types of dental arches in patients of the working group*

В процессе получения, построения, анализа и систематизации 3D-одонто- и 3D-биометрических персонализированных параметров 134 пар виртуальных динамических 3D-моделей челюстей и 134 прецизионных 3D-динамических параметров окклюзии в 65 клинических наблюдениях ( $48,51 \pm 4,32\%$ ) с трапециевидным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,64 \pm 0,98$  секунды, зафиксировано  $1,81 \pm 1,1$  окклюзионных интерференций, определены  $97,52 \pm 9,92\%$  максимального значения силы сжатия,  $43,21 \pm 2,16\%$  баланса окклюзии слева и  $56,79 \pm 4,79\%$  баланса окклюзии справа.

В 21 клиническом наблюдении ( $15,67 \pm 3,14\%$ ) с V-образным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,21 \pm 0,4$  секунды,

зафиксировано  $2,41 \pm 0,9$  окклюзионных интерференций, определены  $95,21 \pm 8,98\%$  максимального значения силы сжатия,  $45,78 \pm 2,09\%$  баланса окклюзии слева и  $54,22 \pm 3,05\%$  баланса окклюзии справа.

В 17 клинических наблюдениях ( $12,69 \pm 2,88\%$ ) с асимметричным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,48 \pm 0,8$  секунды, зафиксировано  $1,84 \pm 0,9$  окклюзионных интерференций, определены  $96,64 \pm 8,86\%$  максимального значения силы сжатия,  $44,35 \pm 2,13\%$  баланса окклюзии слева и  $55,65 \pm 3,92\%$  баланса окклюзии справа.

В 13 клинических наблюдениях ( $9,70 \pm 2,56\%$ ) с комбинированным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,55 \pm 0,58$  секунды, зафиксировано  $2,76 \pm 0,85$  окклюзионных интерференций, определены  $97,48 \pm 9,85\%$  максимального значения силы сжатия,  $45,81 \pm 1,98\%$  баланса окклюзии слева и  $54,19 \pm 3,03\%$  баланса окклюзии справа.

В 10 клинических наблюдениях ( $7,46 \pm 2,27\%$ ) с седловидным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,28 \pm 0,37$  секунды, зафиксировано  $1,95 \pm 1,19$  окклюзионных интерференций, определены  $95,15 \pm 8,42\%$  максимального значения силы сжатия,  $49,61 \pm 1,45\%$  баланса окклюзии слева и  $50,39 \pm 4,63\%$  баланса окклюзии справа.

В 8 клинических наблюдениях ( $5,97 \pm 2,05\%$ ) с треугольным вариантом формы зубных дуг время окклюзионного контакта составило  $2,39 \pm 0,89$  секунды, зафиксировано  $1,75 \pm 1,01$  окклюзионных интерференций, определены  $97,16 \pm 9,71\%$  максимального значения силы сжатия,  $48,78 \pm 2,49\%$  баланса окклюзии слева и  $51,22 \pm 3,83\%$  баланса окклюзии справа соответственно (табл.).

Полученные в процессе нашего исследования данные согласуются с результатами работ, посвященных анализу применения аппарата T-Scan («BioPak», BioResearch) в ортопедической практике

Таблица

**Результаты анализа корреляций 3D-одонто- и 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и 3D-динамических параметров окклюзии у пациентов рабочей группы (n = 134)**

**Table. Results of the analysis of correlations of 3D odonto and 3D biometric parameters of virtual dynamic jaw models and 3D dynamic occlusion parameters in patients of the working group (n = 134)**

Варианты проекций аномальных форм зубных дуг и их дентальных типов (%)		Время окклюз. контакта зубов (сек.)	Количество окклюз. интерференций (ед.)	Процент макс. значения силы сжатия (%)	Баланс окклюзии слева (%)	Баланс окклюзии справа (%)
Трапециевидный ( $48,51 \pm 4,32$ )	Нормодонтный	$2,64 \pm 0,98$	$1,81 \pm 1,1$	$97,52 \pm 9,92$	$43,21 \pm 2,16$	$56,79 \pm 4,79$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					
V-образный ( $15,67 \pm 3,14$ )	Нормодонтный	$2,21 \pm 0,4$	$2,41 \pm 0,9$	$95,21 \pm 8,98$	$45,78 \pm 2,09$	$54,22 \pm 3,05$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					
Асимметричный ( $12,69 \pm 2,88$ )	Нормодонтный	$2,48 \pm 0,8$	$1,84 \pm 0,9$	$96,64 \pm 8,86$	$44,35 \pm 2,13$	$55,65 \pm 3,92$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					
Комбинированный ( $9,70 \pm 2,56$ )	Нормодонтный	$2,55 \pm 0,58$	$2,76 \pm 0,85$	$97,48 \pm 9,85$	$45,81 \pm 1,98$	$54,19 \pm 3,03$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					
Седловидный ( $7,46 \pm 2,27$ )	Нормодонтный	$2,28 \pm 0,37$	$1,95 \pm 1,19$	$95,15 \pm 8,42$	$49,61 \pm 1,45$	$50,39 \pm 4,63$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					
Треугольный ( $5,97 \pm 2,05\%$ )	Нормодонтный	$2,39 \pm 0,89$	$1,75 \pm 1,01$	$97,16 \pm 9,71$	$48,78 \pm 2,49$	$51,22 \pm 3,83$
	Микродонтный					
	Макродонтный					
	Комбинированный					

при нарушениях окклюзии, проведенных рядом авторов, где показано, что наличие окклюзионных интерференций влияет на процесс их формирования в период постоянного прикуса [17, 18, 22].

Результаты настоящего исследования существенно дополняют данные Mamedova L.A. et al. [19], посвященные возможности применения аппарата T-Scan (“BioPak”, BioResearch) при восстановлении множественных дефектов твердых тканей в области окклюзионной поверхности зубов жевательной группы, утраченных вследствие повышенной стираемости твердых тканей или кариеса и его осложнений.

**Заключение.** Внедрение собственных оригинальных методик для проведения анализа полученных персонализированных и прецизионных 3D-одонтотип 3D-биометрических параметров виртуальных динамических моделей челюстей и 3D-динамических параметров окклюзии позволило провести всестороннее исследование встречных микродвижений зубов-антаго-

нистов, значительно дополнить прикладные методики, предложенные ранее для проведения междисциплинарной консультации и создания индивидуальных схем комплексного лечения взрослых пациентов с аномальными формами зубных дуг в период постоянных зубов.

## Выводы

Изучение корреляций персонализированных 3D-одонтотип и 3D-биометрических параметров, полученных в процессе проведения цифровой КЛКТ и прецизионных 3D-динамических параметров окклюзии, выявленных в процессе проведения цифровой окклюзиографии, позволило значительно дополнить имеющиеся прикладные методики, предложенные ранее для проведения междисциплинарной консультации и создания эффективных индивидуальных схем комплексного лечения взрослых пациентов с аномальными формами зубных дуг в период постоянных зубов.

## Литература/References

1. Вакушина Е. А., Хаджаева П. Г., Григоренко М. П., Григоренко П. А., Картон Е. А., Зарецкая Э. Г. Анализ соразмерности цефалометрических величин лица и одонтометрических параметров челюстей в период смешной окклюзии зубных рядов. *Georgian Medical News*. 2021;320 (11):52–58. [Vakushina E., Khadzhaeva P., Grigorenko M., Grigorenko P., Carton E., Zaretskaya E. Analysis of the size of the cephalometric values of the face and the odontometric parameters of the jaws during the period of occlusion change of the dental rows. *Georgian Medical News*. 2021;320 (11):52–58. (In Russ.)]. [https://www.geomednews.com/Articles/2021/11\\_2021/52–58.pdf](https://www.geomednews.com/Articles/2021/11_2021/52–58.pdf)
2. Григоренко М. П. Цифровые подходы диагностики и лечения пациентов с аномалиями формы зубных дуг; авторефера докторской диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Краснодар; 2024. 24 с. [Grigorenko M.P. Digital approaches to diagnostics and treatment of patients with dental arch shape anomalies; abstract of a dissertation for the degree of candidate of medical sciences. Krasnodar; 2024. 45 p. (In Russ.)]. [https://rusneb.ru/catalog/000199\\_000009\\_012687348/](https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_012687348/)
3. Григоренко М. П., Брагин Е. А., Вакушина Е. А., Караков К. Г. 3D-цифровые методы исследования в ортопедической стоматологии и ортодонтии. Ставрополь: СтГМУ; 2024. 92 с. [Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Karakov K.G. 3D-digital research methods in orthopedic dentistry and orthodontics. Stavropol: StGMU; 2024. 92 p. (In Russ.)].
4. Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Брагин Е. А., Григоренко П. А., Арзуманян Л. В., Мрикаева М. Р. Анализ частоты встречаемости, структуры клинического полиморфизма и графических проявлений стоматологической патологии по данным анкетирования и 3D-биометрии среди студентов города Ставрополя. Проблемы стоматологии. 2024;20 (1):146–152. [Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Grigorenko P.A., Arzumanyan L.V., Mrkaeva M.R. Analysis of dental pathology frequency, structure of clinical polymorphism and graphical manifestations among students in Stavropol according to a questionnaire and 3D-biometry data. Actual problems in dentistry. 2024;20 (1):146–152. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-1-146–152>
5. Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Брагин Е. А., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р. Анализ 3D-цефалометрических параметров черепа и 3D-биометрических параметров виртуальных целостных зубных дуг при их дистальном соотношении по данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии. Проблемы стоматологии. 2024;20 (1):153–160. [Grigorenko M. P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Lapina N.V., Mrkaeva M.R., Postnikova E.M. Analysis of 3D-cephalometric parameters of the skull and 3D-biometric parameters of virtual integral dental arches in their distal relationship according to data from extended cone-beam computed tomography. Actual problems in dentistry. 2024;20 (1):153–160. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-1-146–152>
6. Гуртов В. А. Хронобиология. Возрастная периодизация. Universum: химия и биология. 2018; (4):7–12. [Gurov V.A. Chronobiology. Age periodization. Universum: khimiya i biologiya. 2018; (4):7–12. (In Russ.)]. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_32756461\\_44304482.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_32756461_44304482.pdf)
7. Зеленский В. А., Доменюк Д. А., Батурина М. В., Зеленский И. В., Кокарева А. В., Зенина А. В. Интегральный показатель контроля качества ортодонтической помощи. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014;9 (1):80–83. [Zelensky V.A., Domenyuk D.A., Baturin M.V., Zelensky I.V., Kokareva A.V., Zenina A.V. Integral indicator for orthodontic carequality control. Medical News of North Caucasus. 2014;9 (1):80–83. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2014.09022>
8. Корнагина М. С., Постников М. А., Бурда Г. К., Симановская О. Е., Ратникова А. С. Оценка качества оформления медицинской документации по данным ретроспективного анализа. Эндодонтия Today. 2023;21 (2):154–158. [Korchagina M. S., Postnikov M. A., Burda G. K., Simanovska O. E., Ratnikova A. S. Evaluation of the quality of medical documentation according to retrospective analysis. Endodontics Today. 2023;21 (2):154–158. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36377/1683-2981-2023-21-2-154–158>
9. Абакаров С. И., Алимский А. В., Антоник М. М. и др. Ортопедическая стоматология: национальное руководство. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2019. 817 с. [Abakarov S.I., Alimskii A.V., Antonik M.M. Prosthetic dentistry: national guideline. Moscow: GEOTAR-Media; 2019. 824 p. (In Russ.)].
10. Набиев Н.В., Климова Т.В., Русанова А.Г., Никифорова А.Г., Персин Л.С. Оценка показателей биопотенциалов мышц челюстно-лицевой области в ходе максимального волевого смыкания зубных рядов у пациентов с различными аномалиями окклюзии. Стоматология. 2015;94(6-2):90. [Nabiev N.V., Klimova T.V., Rusanova A.G., Nikiforova A.G., Persin L.S. Assessment of indicators of biopotentials of the muscles of the maxillofacial area during maximum voluntary closing of the dental area in patients with various anomalies of occlusion. Stomatology. 2015;94(6-2):90. (In Russ.)]. <https://www.mediapspha.ru/issues/stomatologiya-2/2015/6/downloads/ru/1003917352016062090>
11. Постников М.А., Кузнецова Д.А., Рубникович С.П., Денисова Ю.Л., Кузнецова Г.В., Панкратова Н.В. и др. Оценка морфологического состояния зубочелюстной системы у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов по данным телерентгенографии. Известия Национальной академии наук Беларусь. Серия медицинских наук. 2022;19(2):178–186. [Postnikov M.A., Kuznetsov D.A., Rubnikovich S.P., Denisova Yu.L., Kuznetsova G.V., Pankratova N.V., et al. Assessment of the morphological state of maxillofacial system in patients with malocclusion class ii using cephalometric image. Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus, Medical series. 2022;19(2):178–186. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2022-19-2-178–186>
12. Урусов Е.К., Быков Д.О. Изучение топографии и величины окклюзионных контактов с применением различных аппаратных методов. Стоматология для всех. 2023;(3):16–20. [Urusov E.K., Bykov D.O. Study of the topography and magnitude of occlusal contacts using various hardware methods. International Dental Review. 2023;(3):16–20. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.35556/idr-2023-3\(104\)16–20](https://doi.org/10.35556/idr-2023-3(104)16–20)
13. Шашмурин В.Р., Шашмурин А.Б., Постников М.А., Мишутина О.Л., Василькова О.А., Дмитриева Е.В. и др. Анализ качества проведения профилактических осмотров детей (по данным анкетирования врачей-стоматологов). Стоматология. 2023;102(2):40–45. [Shashmurina V.R., Shashmurina A.B., Postnikov M.A., Mishutina O.L., Vasiltsova O.A., Dmitrieva E.V., et al. Analysis of the quality of preventive examinations of children (according to the survey of dentists). Stomatology. 2023;102(2):40–45. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202310202140>
14. Emes Y., Bilici I.S., Aybar B., Sancaklı E., Issever H., Yalcin S. Evaluation of occlusion types, pain severity, and onset of complaints in 127 patients with temporomandibular disorders: A retrospective study. Cranio. 2020;38(3):168–173. <https://doi.org/10.1080/08869634.2018.1509824>
15. Fadeev R.A., Lanina A., Li P., Chibisova M.A., Shkarin V.V., Prozorova N. Method for quantitative assessment of dentofacial anomalies in child and adolescent orthodontics. Archiv EuroMedica. 2020;10(2):76–81. <https://doi.org/10.35630/2199-885X/2020/10/2.23>
16. Grigorenko M.P., Bragin E.A., Vakushina E.A., Karakov K.G., Dmitrienko S.V., Bragin A.E., et al. Variability of morphometric indicators of the craniofacial complex in patients with distal occlusion according to 3D-cephalometry data. Medical News of North Caucasus. 2022;17(2):174–178. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17042>

17. Грицай И.Г., Козицина С.И., Алпатова В.Г. Анализ применения аппарата T-Scan в стоматологической практике при окклюзионных нарушениях. Институт Стоматологии. 2015;(4):58-61. [Grisay I.G., Kozisina S.I., Alpatova V.G. Dental practice use of T-Scan apparatus in occlusal disturbances. The Dental Institute. 2015;(4):58-61. (In Russ.). <https://instom.spb.ru/catalog/article/10381/?view=pdf>
18. Лебеденко И.Ю., Быкова М.В., Вафин С.М., Урусов Е.К. Применение аппарата Occlusense для окклюзионной диагностики. Стоматология для всех. 2021;(2):8-12. [Lebedenko I.Yu., Bykova M.V., Vafin S.M., Urusov E.K. Application of the occlusense apparatus for occlusive diagnostics. International Dental Review. 2021;(2):8-12. (In Russ.). [https://doi.org/10.35556/idr-2021-2\(95\)8-12](https://doi.org/10.35556/idr-2021-2(95)8-12)
19. Мамедова Л.А., Осипов А.В., Смотрова А.Б. Анализ окклюзионных контактов при восстановлении жевательных зубов с помощью компьютерной программы T-Scan. Стоматология для всех. 2009;(2):22-25. [Mamedova L.A., Osipov A.V., Smotrova A.B. The analysis occlusal contacts at restoration of a chewing teeth by means of computer program t-scan. International Dental Review. 2009;(2):22-25. (In Russ.). [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_13004764\\_76905038.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_13004764_76905038.pdf)
20. Medovnikova D.V., Ytuzh A.S., Soykher M.G., Pisarenko I.K., Onyanova A.S. The influence of exams stress on Brux activity in Russian dental students. Biomedical and Pharmacology Journal. 2018;11(4):2051-2059. <https://doi.org/10.13005/bpj/1582>
21. Абрамова М.Я., Аверьянов С.В., Алимова А.В. Лечение зубочелюстных аномалий. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2020. 370 с. (Персин Л. С., ред. Ортодонтия: национальное руководство; т. 2). [Abramova M.YA., Aver'yanov S.V., Alimova A.V. Treatment of dental anomalies. Moscow: GEOTAR-Media; 2020. 370 p. (Persin L. S., ed. Orthodontics: National guidelines; vol. 2. (In Russ.).]
22. Вакушкина Е.А., Брагин С.Е., Григоренко П.А., Кравченко В.Г. Клинический опыт применения цифрового комплекса bio-pak при лечении окклюзионных нарушений, осложненных нарушениями постуры. Медицинский вестник Северного Кавказа. 2014;9(4):340-343. [Vakushina E.A., Bragin S.E., Bragin A.E., Grigorenko P.A., Kravchenko V.G. Clinical experience with bio-pak digital complex in occlusal disorders treatment, the associate posture violations. Medical News of North Caucasus. 2014;9(4):340-343. (In Russ.). <http://doi.org/10.14300/mnnc.2014.09095>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-183-189

УДК: 616.31. 614.2

## **ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРАЖДАНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС)**

**Бордачёва А. А., Гильманова Н. С., Михайлова М. В.**

*Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия*

### **Аннотация**

Стоматология — одно из направлений медицины, которое, как и все прочие, имеет свою важность. В России стоматологическая помощь гражданам финансируется государством лишь частично, в основном она оказывается за счет личных средств. В данной работе мы стремились выяснить проблемы, связанные с доступностью стоматологических услуг, пути их решения и отношение к ним пациентов, что, в свою очередь, позволяет увидеть необходимость в мероприятиях по расширению возможности получения стоматологической помощи населению.

**Цель исследования.** Оценить экономическую доступность стоматологической помощи в Российской Федерации на основании данных социологического опроса пациентов.

**Материалы и методы.** Для анализа мнения населения был проведен опрос посредством анкетирования 332 человек, проживающих в различных регионах нашей страны.

**Результаты.** В настоящем исследовании подтверждается значение социально-экономического статуса как центрального элемента экономической доступности стоматологических услуг. Мы получили 180 положительных оценок от 332 участников опроса (>50%) по части видов стоматологических услуг, полученных вне рамок государственной программы, оказанных им за последние два года. 73% участников опроса готовы рассмотреть вариант распределения расходов на стоматологические услуги в виде соплатежей совместно с государством ради повышения их качества и увеличения доступности.

**Выходы.** Необходимо учитывать потребность населения в услугах зубного протезирования при планировании перечня программы государственных гарантий стоматологической помощи. Следует более подробно изучить проблему неравенства в доступности стоматологического лечения граждан, в частности услуг зубного протезирования. Полученные результаты могут оказаться полезными при разработке мер государственной политики в области оказания стоматологической помощи, которые будут лучше соответствовать предпочтениям пациентов.

**Ключевые слова:** стоматологические услуги, доступность стоматологической помощи, стоматологическое страхование, качество стоматологической помощи, государственная стоматологическая помощь

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Анна Александровна БОРДАЧЁВА** ORCID ID 0009-0008-5060-0879

аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

+7 (916) 287-04-10

anka307@mail.ru

**Наталья Сергеевна ГИЛЬМАНОВА** ORCID ID 0000-0002-9024-7837

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

gilmanova\_natali@mail.ru

**Мария Владимировна МИХАЙЛОВА** ORCID ID 0000-0001-9267-1319

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Институт стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

mikhaylova\_m\_v\_1@staff.sechenov.ru

**Адрес для переписки:** Анна Александровна БОРДАЧЁВА

129281, г. Москва, ул. Енисейская, д. 28, корп. 1, кв. 147

+7 (916) 2870410

anka307@mail.ru

### **Образец цитирования:**

Бордачёва А. А., Гильманова Н. С., Михайлова М. В.

**ОЦЕНКА ДОСТУПНОСТИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ГРАЖДАНАМ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ (СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС).** Проблемы стоматологии. 2024; 4: 183-189.

© Бордачёва А. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-183-189

Поступила 09.12.2024. Принята к печати 27.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-183-189

## ASSESSMENT OF THE AVAILABILITY OF DENTAL CARE TO CITIZENS OF THE RUSSIAN FEDERATION (SOCIOLOGICAL SURVEY)

Bordacheva A.A., Gilmanova N.S., Mikhailova M. V.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

### Annotation

Dentistry is one of the areas of medicine, which, like all others, has its own importance. In Russia, dental care for citizens is only partially funded by the state, mainly it is provided at the expense of personal funds. In this work, we sought to clarify the problems associated with the availability of dental services, ways to solve them and the attitude of patients towards them, which in turn allows us to formulate measures to expand the possibility of receiving dental care to the population.

**The purpose of the study.** To study the opinion of the population regarding the economic accessibility of dental care in the Russian Federation, as well as their identification of ways of willingness to pay for dental services outside the framework of the compulsory insurance program together with the state.

**Materials and methods.** To analyze the opinion of the population, a survey was conducted by means of a questionnaire of 332 people living in various regions of our country.

**Results.** This study confirms the importance of socio-economic status as a central element of the economic accessibility of dental services. We received 180 positive ratings from 332 survey participants (>50%) regarding the types of dental services received outside the framework of the state program provided to them over the past two years. 73% of the survey participants are ready to consider the option of distributing the costs of dental services in the form of co-payments together with the state in order to improve their quality and increase accessibility.

**Conclusions.** It is necessary to take into account the need of the population for dental prosthetics services when planning the list of the program of state guarantees of dental care. It is necessary to study in more detail the problem of inequality in the availability of dental treatment for citizens, in particular dental prosthetics services. The results obtained may be useful in developing public policy measures in the field of dental care that will better match the preferences of patients.

**Keywords:** dental services, accessibility of dental care, dental insurance, quality of dental care, public dental care

The authors declare no conflict of interest.

Anna A. BORDACHEVA ORCID ID 0009-0008-5060-0879

Postgraduate Student of the Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
annabordacheva65@mail.com

Natalia S. GILMANOVA ORCID ID 0000-0002-9024-7837

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry, Borovsky Institute of Dentistry,  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
gilmanova\_natali@mail.ru

Maria V. MIKHAILOVA ORCID ID 0000-0001-9267-1319

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry, Borovsky Institute of Dentistry,  
I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
mikhaylova\_m\_v\_1@staff.sechenov.ru

**Correspondence address:** Anna N. BORDACHEVA

620028, Moscow, Yeniseiskaya St. 28-1, ap.147

+7 (916) 2870410

anka307@mail.ru

### For citation:

Bordacheva A.A., Gilmanova N.S., Mikhailova M. V.

ASSESSMENT OF THE AVAILABILITY OF DENTAL CARE TO CITIZENS OF THE RUSSIAN FEDERATION  
(SOCIOLOGICAL SURVEY). Actual problems in dentistry. 2024; 4: 183-189. (In Russ.)

© Bordacheva A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-183-189

Received 09.12.2024. Accepted 27.12.2024

## Введение

Стоматологические заболевания являются серьезной и распространенной проблемой в мире. В Докладе ВОЗ «О состоянии здоровья полости рта во всем мире» (2022) подсчитано, что заболеваниями полости рта страдают около 3,5 миллиардов человек, причем 60% от этого количества живут в странах со средним уровнем дохода [1]. Стоматология — это одно из направлений медицины, которое, как и все прочие, имеет свою важность. Известно, что заболевания полости рта могут привести к серьезным проблемам со здоровьем, в частности, к заболеваниям сердечно-сосудистой системы [2]. А нарушение функции жевания из-за отсутствия зубов вызывает расстройства пищеварения, что приводит к дефициту питательных веществ, необходимых для нормального функционирования желудочно-кишечного тракта, способствуя развитию предраковых поражений желудка.

Не стоит забывать, что психосоциальное благополучие тоже является важным фактором, определяющим качество жизни пациентов. Очевидность проблем со здоровьем полости рта, особенно тех, которые влияют на эстетику улыбки пациента, может привести к психологическому расстройству, снижению уверенности в себе и даже депрессии. А хроническая боль в полости рта, являющаяся распространенным симптомом различных стоматологических заболеваний, провоцирует повышение уровня стресса и тревожности. Признание связи между здоровьем полости рта и психическим благополучием и принятие мер, направленных на улучшение обоих аспектов здоровья, может привести к улучшению результатов как для здоровья полости рта, так и для психического здоровья, повышая общее качество жизни [3].

В Российской Федерации стоматологическое лечение лишь частично покрывается государственным медицинским страхованием (ОМС) [4]. По данным Росстата, за 2022 год потребность в стоматологическом лечении среди осмотренного взрослого населения составила больше 50% [5]. Но, учитывая ограниченность перечня услуг стоматологической помощи в рамках программы государственных гарантий, большинство граждан были вынуждены получать эти услуги за счет личных средств. Около 30% нуждающихся в лечении заболеваний полости рта не имеют доступа к качественным стоматологическим услугам вследствие экономических барьеров [6]. Например, услуги стоматологического протезирования для работающего населения не предусмотрены государственной системой страхования, и пациенты вынуждены получать эту медицинскую помощь за счет личных средств. Стоимость изготовления зубных коронок для пациентов может быть очень высока [7]. Эстетическая зубная коронка стоит дорого, а альтернативный метод может привести к непривлекательному для пациентов результату. Это создает высокую психологическую и материальную нагрузку на пациентов.

Проводится много исследований по оценке качества стоматологического лечения. Этот вопрос изучается регулярно [8, 9]. Но, несмотря на выявляемые проблемы, уровень стоматологической заболеваемости достаточно высок и имеет систематический ежегодный рост с 2015 года [5], а значит, по-прежнему существуют неудовлетворенные потребности населения в стоматологической помощи в силу различных причин [10].

Настоящее исследование направлено на выяснение того, что именно, по мнению пациентов, является препятствием для доступа к качественной современной стоматологической помощи. Достаточно много внимания уделяется проблемам территориальной доступности стоматологической медицинской помощи. В настоящей статье рассматривается еще одна проблема, требующая не меньшего внимания — проблема экономической доступности стоматологической помощи населению. В данной работе уделяется особое внимание поиску решений проблем экономической доступности стоматологической помощи для всех групп населения посредством снижения затрат, которые несут сами пациенты, и оптимизации государственной стоматологической помощи. Изучено мнение пациентов относительно готовности нести расходы на высокотехнологичное стоматологическое лечение совместно с государством, то есть распределение оплаты между двумя субъектами. Понимание того, как пациенты оценивают различные аспекты медицинских вмешательств, является необходимым фактором как при принятии клинических решений, так и для ведения государственной политики в области здравоохранения. Учет мнения пациентов может повысить эффективность программ общественного здравоохранения, а также удовлетворенность населения их качеством.

## Материалы и методы

Для оценки отношения населения к организации стоматологической помощи, а также выявления предпочтений пациентов в выборе способа ее получения (в рамках программы ОМС или за счет личных средств) и учета мнения относительно повышения доступности этого вида медицинской помощи был проведен опрос 332 респондентов посредством анкетирования. Сбор данных проводился в нескольких регионах (опрошены жители 44 субъектов РФ). Доступность анкеты для участников исследования была обеспечена ее размещением в интернет-сети. Были также собраны данные о социально-экономических характеристиках участников, таких как возраст и совокупный доход с учетом количества проживающих в семье, поскольку это позволяет нам оценить ежемесячный доход на каждого члена семьи (в том числе неработающих и иждивенцев). Помимо 20 закрытых вопросов, анкета содержала один вопрос открытого типа, в котором опрашиваемому было предложено высказать свою позицию относительно организации стоматологической помощи. Критерии исключения заданы не были в силу отсутствия необходимости.

## Результаты

Большинство участников опроса относятся к возрастной группе «от 30 до 44 лет» ( $n = 171$ , 51,5%). Подавляющую часть их составляют женщины ( $n = 269$ , 81%), что, скорее всего, связано с более активной гражданской позицией и внимательным отношением к здоровью в целом среди женщин. Свыше 50% участников имеют совокупный ежемесячный доход на семью меньше 120 000 рублей (рис. 1).

По данным Росстата, наиболее распространены семьи со средним и низким доходом [14]. 130 (39,2%) респондентов регулярно посещают стоматолога для проведения профилактического осмотра, а 48 участников (14,5%) в настоящее время находятся на стоматологическом лечении. Стоит обратить внимание на то, что 26,5% опрошенных (88 человек) посещают

Пожалуйста, укажите Ваш ежемесячный уровень дохода  
(общий доход вашей семьи):

332 ответа

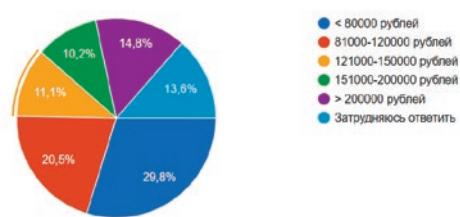


Рис. 1. Оценка респондентами своего ежемесячного семейного совокупного дохода

Fig. 1. Estimation of the total monthly household income

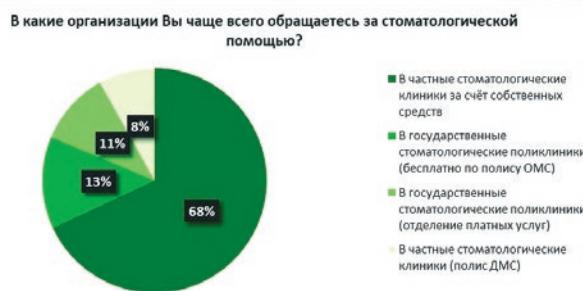


Рис. 2. Выбор респондентами стоматологической организации и способа оплаты услуг

Fig. 2. Respondents choice of dental organization and payment method

Определите, пожалуйста, что для Вас наиболее принципиально в вопросе выбора стоматологической организации? (Два ответа +)

332 ответа

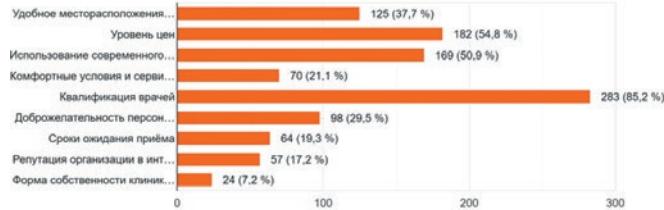


Рис. 3. Критерии выбора пациентами стоматологической организации

Fig. 3. Parameters of patients' choice of dental organization

стоматолога лишь в крайних случаях, что говорит либо о неинформированности этой группы людей о важности здоровья полости рта и незаинтересованности в этой сфере, либо о препятствиях в доступе к такого вида медицинским услугам.

Важным для исследования был вопрос, в какие организации участники чаще обращаются за стоматологической помощью и в каком формате получают услуги (рис. 2). Очевидно, что частный сектор неизменно популярен среди населения: 226 человек пользуются услугами коммерческих организаций. С учетом этих лиц и тех, кто получает услуги в отделении платных медицинских услуг государственных поликлиник ( $n = 35$ , 11%), не вызывает сомнения распространенность среди потребителей услуг на возмездной основе, за счет личных средств граждан. Лишь 13% (44 ответа) прибегают к стоматологической помощи по программе ОМС.

Что касается критериев выбора лечебного учреждения (рис. 3), то здесь у участников из предложенных вариантов была возможность указать два наиболее важных для них показателя. Значительное количество респондентов указали квалификацию специалистов (85,2%). Кроме того, оценка стоимости лечения, в данном случае уровень цен, важна для половины опрошенных (54,8%), как и использование современного материала и оборудования при лечении (50,9%). Меньше всего пациенты обращали внимание на форму собственности организации (7,2%), репутацию клиники в интернет-пространстве (17,2%), сроки ожидания получения услуг (19,3%) и комфортный сервис учреждения (21,1%).

Один из ключевых вопросов, влияющих на оценку, касался полноты перечня стоматологических услуг, предусмотренных государственной системой обязательного страхования (рис. 4). Здесь мы предложили участникам выбрать несколько вариантов ответа: какого характера услуги они получали в течение последних двух лет. Большому количеству респондентов приходилось сталкиваться с лечением кариеса (210 оценок), проводить стоматологические профилактические мероприятия (188 оценок). Относительно других видов стоматологических услуг структура оценок следующая: услуги протезирования — 73 оценки, имплантация

Какие стоматологические услуги Вы получали за последние два года (возможны несколько ответов)?



Рис. 4. Наиболее востребованные стоматологические услуги среди опрошенных

Fig. 4. The most demanded dental services among the respondents

зубов — 45 оценок, ортодонтическое лечение — 25, отбеливание зубов — 22 оценки, и эстетические реставрации — 11 оценок. Всего 180 положительных ответов относительно услуг, выходящих за рамки государственного страхования.

Что касается стоматологической помощи, оказываемой по программе государственных гарантит, только 35% участников имели опыт получения такого лечения (рис. 5) и лишь 20% имеют представление о перечне стоматологических услуг, которые они могут получить в рамках государственного обязательного медицинского страхования (рис. 6).

Несмотря на субъективность оценки качества лечения пациентом, степень удовлетворенности является одним из важных критериев при принятии решений в развитии и совершенствовании организации медицинской помощи. Среди всех респондентов, кто получал услуги по полису ОМС, 25% оказались удовлетворены их качеством (51 человек). Частично удовлетворены качеством лечения и не удовлетворены вовсе 49 и 26% (101 и 54 респондента) соответственно. Не получали такого вида помощь 126 человек из 332 опрошенных.

В вопросе стоимости стоматологических услуг мнения участников относительно терапевтической

стоматологической помощи и зубного протезирования приблизительно совпадали: 30–34% признались, что стоимость услуг необоснованно завышена, 37–30% сочли услуги достаточно дорогими, но при этом стоимость их аргументирована. Доступными услуги по цене считают лишь 12% (по терапевтической стоматологии) и 5% (услуги протезирования зубов).

Значимым для исследования было мнение респондентов об их отношении к государственному обеспечению граждан стоматологической помощью (рис. 7). 57% ( $n = 188$ ) считает, что качество стоматологических услуг по программе ОМС нужно повышать и расширять перечень этих услуг. В равной доле оценки получили вопросы об обеспечении государственной стоматологической программой только малообеспеченных группы населения — 7% — и отсутствие необходимости в государственных стоматологических организациях.

Особую роль в доступности качественной современной стоматологической помощи играет экономический фактор. Одним из решений этой проблемы является возможность софинансирования расходов. В целом, 73% среди участников опроса готовы рассмотреть вариант распределения расходов на стоматологические услуги в виде соплатежей (рис. 8). Стоит

### Обращались ли Вы когда-либо за бесплатной стоматологической помощью (по полису ОМС)?

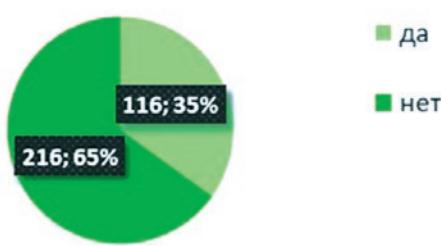


Рис. 5. Обращаемость за стоматологическими услугами в рамках программы ОМС

Fig. 5. Access to dental services under the state insurance program

### Знакомы ли Вы с перечнем стоматологических вмешательств, оказываемых бесплатно по программе ОМС в своём регионе?



Рис. 6. Осведомленность о программе госгарантий по части стоматологии

Fig. 6. Awareness of the state guarantees program for dentistry

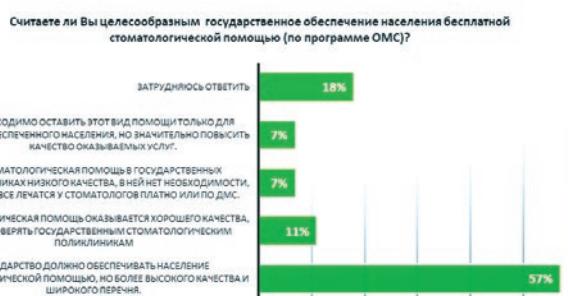


Рис. 7. Мнение респондентов относительно государственного обеспечения населения бесплатной стоматологической помощью (по программе ОМС)

Fig. 7. Respondents' opinion regarding the state provision of free dental care to the population (under the State medical insurance program)

Согласились бы Вы на частичную оплату стоматологических услуг, оказываемых бесплатно, ради повышения их качества и расширения их перечня по полису ОМС, то есть делить оплату за лечение с государством?



Рис. 8. Мнение респондентов относительно софинансирования стоматологической помощи совместно с государством

Fig. 8. Respondents' opinion on co-financing dental care jointly with the state

обратить внимание на этот достаточно высокий показатель.

Также для качественного анализа от участников опроса были получены ответы в свободной форме относительно доступности стоматологического лечения в России, его дороговизны и целесообразности предоставления бесплатной стоматологической помощи населению в том виде, качестве и в условиях, какие имеются на данный момент. Большинство участников выразили негодование по части дороговизны лечения: «лечение дорогое и недоступное», в особенности услуг протезирования зубов. Неудовлетворены и качеством стоматологической помощи по программе ОМС. Участники высказывались о необходимости повторных посещений — обращений в коммерческие клиники уже за личные средства. Ответы показывают, что стоимость лечения является важным фактором для участников с точки зрения доступности, и выбор пациентов в пользу стоматологических услуг, оказываемых по программе государственного страхования, обусловлен финансовыми причинами, а не доверием к качеству.

## Выводы

Анализ данных социологического опроса в настоящей работе демонстрирует важную информацию о факторах, определяющих выбор пациентами условий получения стоматологической помощи, при этом проводится различие между двумя формами получения стоматологических услуг: в рамках программы государственного страхования и за счет личных средств. При анализе основное внимание уделялось готовности участников опроса оплачивать стоматологические услуги.

Анализ был сосредоточен на выборе лечения, предоставляемого государственным страхованием (ОМС) и частным сектором, а также на влиянии социально-экономических характеристик участников на принятие решений. Даже с учетом невысокой выборки исследования, следует обратить внимание на достаточно низкий процент востребованности населением государственных стоматологических организаций — лишь 13%. Хотя основной целью данного исследования не являлась субъективная оценка качества стоматологических услуг пациентами, была выявлена существенная разница в степени удовлетворенности услугами, полученными в рамках государственной программы страхования и за счет личных средств граждан. Население предпочитает обращаться, по возможности, в стоматологические клиники частной правовой формы или в отделения ПМУ (платных медицинских услуг) государственных организаций из-за недоверия к качеству стоматологической помощи, предусмотренной

бесплатной программой страхования. При этом стоматологические услуги, которые не предусмотрены программой государственных гарантий, занимают значительный объем среди всех стоматологических услуг. Нами представлены фактические данные о высокой нуждаемости населения в видах стоматологических услуг, не предусмотренных программой обязательного страхования, к примеру, услуги протезирования зубов. Мы получили 180 положительных оценок от 332 участников опроса (>50%) по части видов стоматологических услуг вне рамок государственной программы, оказанных им за последние два года. Очевидно, что такие услуги среди населения очень востребованы, их объемы велики.

Стоматологические вмешательства, такие как протезирование зубов, не предусмотренные системой государственного страхования, требуют принятия сложных решений об оптимальном распределении ресурсов между системой здравоохранения и населением. 34% опрошенных сочли стоимость стоматологического ортопедического лечения необоснованно завышенной, а 65% считают ее высокой для своего бюджета. В целом, население готово доплачивать за стоматологические услуги из собственных средств за то, что, по мнению людей, является более качественным и эффективным. Поэтому стоит подробнее изучить вопрос о совершенствовании государственного стоматологического страхования в том виде, в котором оно имеется на сегодняшний день: популяризировать добровольное медицинское страхование, разработать систему софинансирования для распределения расходов между пациентом и государством, выделять государственные квоты на услуги протезирования зубов, оптимизировать работу государственных стоматологических организаций развитием государственно-частных партнерских программы (ГЧП) в стоматологической отрасли, тем самым снизив финансовую нагрузку государства на содержание стоматологических поликлиник.

Поскольку выборка невелика и в исследовании приняли участие лишь 19% мужчин, статистическая значимость исследования частично отсутствует. С целью дальнейшего изучения данного вопроса исследование следует планировать для более широких групп населения. Необходимо отобрать участников из всех групп по доходам и включить их в анализ в равных пропорциях. Следует более подробно изучить проблему неравенства в доступности стоматологического лечения граждан, в частности, услуг зубного протезирования. Полученные результаты могут оказаться полезными при разработке в области оказания стоматологической помощи мер государственной политики, которые будут лучше соответствовать предпочтениям пациентов.

## Литература/References

1. World Health Organization. Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. [Geneva]: WHO; 2022. 100 p. <https://www.who.int/publications/item/9789240061484>
2. Анисимова Е.Н., Рязанцев Н.А., Раскуражев А.А., Танашян М.М., Филиппова М.П., Садулаев А.Х. и др. Взаимосвязь воспалительных заболеваний полости рта с патологией сердечно-сосудистой системы. Обзор литературы и определение уровня стоматологического просвещения. *Пародонтология.* 2019;24(4):301-307. [Anisimova E.N., Ryazancev N.A., Raskurajev A.A., Tanashyan M.M., Philippova M.P., Sadulaev A.H., et al. The relationship of inflammatory diseases in the oral cavity and cardiovascular system. Literature review and determining the level of dental education. *Parodontologiya.* 2019;24(4):301-307. (In Russ.).]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-4-301-307>
3. Балин К.Д., Борисова Э.Г. Влияние стоматологического лечения на психофизиологический статус и качество жизни пациентов. *Проблемы стоматологии.* 2022;(1):87-91. [Balin K.D., Borisova E.G. The impact of dental treatment on the psychophysiological status and quality of life of patients. *Actual problems in dentistry.* 2022;(1):87-91. (In Russ.).]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-22-18-1-87-91>
4. О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов: Постановление Правительства РФ от 29 декабря 2022 г. № 2497. [On the Program of state guarantees for free provision of medical care to citizens for 2023 and for the planning period of 2024 and 2025: Resolution of the Government of the Russian Federation of December 29, 2022 No. 2497. (In Russ.).]. <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202212310044>
5. Федеральная служба государственной статистики. Здравоохранение в России 2023: Статистический сборник. Москва: Росстат; 2023. 180 с. [Federal State Statistics Service. *Healthcare in Russia 2023: Statistical collection.* Moscow: Rosstat; 2023. 180 p. (In Russ.).]. <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>
6. Аветисян А.К., Цыганок Р.С. Актуальные проблемы доступности стоматологической помощи. *Здоровье мегаполиса.* 2024;5(3):173-178. [Avetisyan A.K., Tsyanok R.S. Current Accessibility Challenges to Dental Care. *City healthcare.* 2024;5(3):173-178. (In Russ.).]. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2024.v.513;173-178>
7. Галиуллин А.Н., Якимова Ю.Ю., Вавилова Е.А., Хадыева М.Н., Хайруллина Н.Б. Оценка влияния медико-организационных факторов на удовлетворенность качеством стоматологической помощи. Общественное здоровье и здравоохранение. 2024;(2):54-64. [Gal'ullin A.N., Yakimova Yu.Yu., Vavilova E.A., Khadyeva M.N., Khairullina N.B. Assessment of the impact of medical and organizational factors on satisfaction with the quality of dental care. *Public health and healthcare.* 2024;(2):54-64. (In Russ.).]. <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-vliyaniya-mediko-organizatsionnyh-faktorov-na-udovletvorennost-kachestvom-stomatologicheskoy-pomoschi>
8. Воробьева Е.Е., Морозова Н.А., Антонов А.С., Афанасьева Е.А. Медико-правовые и социально-психологические аспекты в определении качества медицинских услуг в стоматологии. *Вестник Пензенского государственного университета.* 2021;(3):43-48. [Vorob'eva E.E., Morozova N.A., Antonov A.S., Afanas'eva E.A. Medico-legal and socio-psychological aspects in determining the quality of medical services in dentistry. *Vestnik of Penza state university.* (In Russ.).]. [https://vestnik.pnzgu.ru/files/vestnik.pnzgu.ru/vestnik\\_3\\_2021.pdf](https://vestnik.pnzgu.ru/files/vestnik.pnzgu.ru/vestnik_3_2021.pdf)
9. Севагина В.О., Ботарова С.А., Гончарова Т.Ю., Михляева А.В. Исследование основных проблем оказания ортопедической помощи в стоматологии. *Справочник врача общей практики.* 2020;(6):47-53. [Sevagina V.O., Botarova S.A., Goncharova T.YU., Mikhlyeva A.V. Study of the main problems of delivery of orthopedic care in dentistry. *Journal of Family Medicine.* 2020;(6):47-53. (In Russ.).]. <https://doi.org/10.33920/med-10-2006-06>
10. Маркина Л.А., Вагнер В.Д. Удовлетворенность пациентов стоматологической медицинской помощью. *Кремлевская медицина. Клинический вестник.* 2022;(3):123-126. [Markina L.A., Wagner V.D. Patient's satisfaction with dental care. *Kremlin Medicine Journal.* (In Russ.).]. <https://doi.org/10.26269/fn5r-n966>
11. Об установлении величины прожиточного минимума на душу населения и по основным социально-демографическим группам населения в целом по Российской Федерации на 2025 год: Постановление Правительства Российской Федерации от 12 июня 2024 г. № 789. [On setting the minimum subsistence level per capita and for the main socio-demographic groups of the population as a whole in the Russian Federation for 2025: Resolution of the Government of the Russian Federation of June 12, 2024 No. 789. (In Russ.).]. <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202406170018?ysclid=m498d1stom99856052>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-190-194

УДК 616.31

## ИНФОРМИРОВАННОСТЬ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ О ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТАХ

Ханов И. А., Соболева Л. А.

Медицинский университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

**Введение.** Знание врачами-стоматологами статуса ВИЧ-положительных людей необходимо для повышения уровня помощи, оказываемой этой группе пациентов.

**Цель:** оценить знания практикующих стоматологов о ВИЧ-положительных пациентах, принимающих антиретровирусные препараты.

**Материалы и методы исследования.** Проведен анализ данных онлайн-опроса врачей стоматологических специальностей в количестве 181 человека. Статистическую обработку данных проводили с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2023.

**Результаты исследования.** Большая доля (80,7%) опрошенных врачей-стоматологов сталкиваются на своем приеме с ВИЧ-позитивными пациентами, 93,9% опрошенных знают, чем отличается ВИЧ от СПИДа, но только 59,1% из них слышали/знают о препаратах категории ВААРТ (высокоактивная антиретровирусная терапия). По мнению 40,3% опрошенных, ВИЧ-позитивный пациент, принимающий ВААРТ, может передать вирус врачу на приеме при аварийной ситуации, тогда как 29,8% ответили на этот вопрос отрицательно, а 29,8% не знают ответа. Более четверти стоматологов считают, что ВИЧ-инфекция может передаваться через слюну. При лечении пациента с ВИЧ, принимающего ВААРТ, многие стоматологи (80%) не проводят элективных процедур. 3,3% стоматологов отказываются принимать пациента с ВИЧ-инфекцией. 8,5% опрошенных понимают, что такая вирусная нагрузка, но только 8,7% стоматологов обращаются за разъяснениями, если у пациента обнаружен ВИЧ. 68,5% врачей рекомендуют своим пациентам исследование на ВИЧ-инфекцию только при атипичных формах течения заболеваний СОПР. Отказывали на этапе записи или после консультации в приеме пациенту из-за его ВИЧ-статуса в каждом 10-м случае.

**Выходы и заключение.** Подавляющее большинство врачей-стоматологов мало информированы о ВИЧ-инфекции и о препаратах, которые используются для снижения вирусной нагрузки. Считаем необходимым рекомендовать планирование и проведение в университетах и на курсах дополнительного профессионального образования отдельных лекционных занятий о ВИЧ-инфекции и о правилах безопасного приема пациентов, получающих антиретровирусную терапию.

**Ключевые слова:** ВИЧ-инфекция, стоматологический прием, информированность врачей-стоматологов, повышение уровня оказания медицинской помощи, ВИЧ-положительные пациенты

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ильяс Альгисович ХАНОВ ORCID ID 0009-0005-4241-9402

старший преподаватель кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург, Россия  
*i.a.hanov@reaviz.online*

Людмила Анатольевна СОБОЛЕВА ORCID ID 0000-0002-6577-087X

д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии, Медицинский университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург, Россия  
*l.a.soboleva@reaviz.online*

Адрес для переписки: Ильяс Альгисович ХАНОВ

198095, г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 8, корп. 2  
+7 (999) 2490823  
*i.a.hanov@reaviz.online*

### Образец цитирования:

Ханов И. А., Соболева Л. А.

ИНФОРМИРОВАННОСТЬ ВРАЧЕЙ-СТОМАТОЛОГОВ О ВИЧ-ПОЗИТИВНЫХ ПАЦИЕНТАХ. Проблемы стоматологии. 2024; 4: 90-194.

© Ханов И. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-90-194

Поступила 23.10.2024. Принята к печати 01.12.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-90-194

## **DENTISTS' AWARENESS OF HIV-POSITIVE PATIENTS**

**Khanov I.A., Soboleva L.A.**

*Medical University "Reaviz", St. Petersburg, Russia*

### **Annotation**

**Introduction.** Dentists' awareness of HIV-positive patients plays an important role in improving the quality of care for this group of patients.

**Objective:** to assess the knowledge of practicing dentists about HIV-positive patients taking antiretroviral drugs.

**Materials and methods of the study.** To achieve the goal of the study, the data obtained from an online survey of 181 doctors of dental specialties were analyzed. Statistical processing of the data was carried out using Microsoft Excel 2023 software.

**Results of the study.** A large proportion (80.7%) of the surveyed dentists encounter HIV-positive patients at their appointments, 93.9% of the respondents know the difference between HIV and AIDS, but only 59.1% of them have heard/know about HAART drugs. According to 40.3% of the respondents, an HIV-positive patient taking HAART can transmit the virus to a doctor in an emergency situation, while 29.8% answered negatively and 29.8% do not know the answer to this question. More than 24% of dentists believe that HIV infection is transmitted through saliva. When an HIV-positive patient on therapy (HAART) is approached, a large proportion of dentists (50.8%) do not offer them routine procedures. 3.3% of dentists refused to admit an HIV-positive patient. 68.5% of respondents know what viral load is, but only 28.7% of dentists clarify its presence in a patient with HIV. 68.5% of dentists recommend HIV testing to their patients only in cases of atypical SOPS diseases. A patient was refused at the appointment stage or after counseling because of his HIV status in every 10<sup>th</sup> case.

**Conclusion.** The vast majority of dentists are poorly informed about HIV infection and the drugs used to reduce viral load. We consider it necessary to recommend planning and conducting separate lecture sessions on HIV infection and the rules of safe reception of patients receiving antiretroviral therapy at universities and courses of additional professional education.

**Keywords:** *HIV infection, dental reception, awareness of dentists, increasing the level of medical care, HIV positive patients*

---

The authors declare no conflict of interest.

**Ilyas A. KHANOV** ORCID ID 0009-0005-4241-9402

*Senior Lecturer at the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", St. Petersburg, Russia*

*i.a.hanov@reaviz.online*

**Lyudmila A. SOBOLEVA** ORCID ID 0000-0002-6577-087X

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dentistry, Medical University "Reaviz", St. Petersburg, Russia*

*l.a.soboleva@reaviz.online*

**Correspondence address:** Ilyas A. KHANOV

*198095 St. Petersburg, st. Kalinina, 8, building 2*

*+7 (999) 2490823*

*i.a.hanov@reaviz.online*

---

**For citation:**

*Khanov I.A., Soboleva L.A.*

*DENTISTS' AWARENESS OF HIV-POSITIVE PATIENTS. Actual problems in dentistry. 2024; 4: 90-194. (In Russ.)*

*© Khanov I.A. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-4-90-194*

---

*Received 23.10.2024. Accepted 01.12.2024*

## Введение

Хорошее состояние полости рта важно для общего здоровья и благополучия, особенно для людей, живущих с ВИЧ-инфекцией (ЛЖВ), которые часто имеют более плохое состояние полости рта и больше нуждаются в стоматологической помощи, чем население в целом [1]. Но распространение инфекции вируса иммунодефицита человека (ВИЧ) и связанного с ней заболевания (синдром приобретенного иммунодефицита — СПИД) вызвало растущее чувство страха и недоверия среди работников стоматологической помощи (например, стоматологов, стоматологов-гигиенистов и ассистентов стоматологов) по отношению к ВИЧ-инфицированным пациентам [2].

Многие медицинские работники, включая стоматологов, с подозрением относятся к пациентам с ВИЧ, что может привести к дискриминации. Страх и сдержанность медицинского персонала в лечении ВИЧ-инфицированных пациентов могут быть связаны с инвазивностью стоматологических процедур. Фактически, даже в исследованиях, сообщающих о 80% положительного отношения к серопозитивным пациентам, тот же процент выборки беспокоился о возможной передаче заболевания в стоматологическом кабинете [3]. Такое отношение может приводить к тому, что ВИЧ-пациенты вынуждены посещать других врачей или, что еще хуже, полностью прекращают курс необходимого лечения у стоматолога.

Одним из способов достижения цели по снижению распространенности ВИЧ к 2030–2035 годам является повышение доступности медицинской помощи для пациентов с ВИЧ, в том числе стоматологической; в настоящее время разрабатывается исследование организационных аспектов такой помощи в России и в мире [4].

**Материалы и методы.** Чтобы лучше определить проблемы, которые могут возникнуть в отношениях между ВИЧ-пациентами и стоматологами, мы оценили уровень информированности врачей-стоматологов о правилах и безопасности оказания специализированной стоматологической помощи пациентам с ВИЧ-инфекцией, получающих высокоактивную антиретровирусную терапию, с помощью онлайн-опроса, проведенного среди 181 врача государственных и частных стоматологических учреждений разных городов России с разным стажем работы и в разных направлениях оказания стоматологической помощи этой категории больных.

Выборка была представлена врачами-гигиенистами (7,7%), ортодонтами (6,6%), стоматологами-ортопедами (11,6%), стоматологами-терапевтами (48,1%), стоматологами-хирургами (18,8%) и стоматологами-универсалами (7,2%). Большая доля опрошенных нами специалистов имели стаж 6–8 лет (57%), стаж от 10 до 15 лет — 22,1% респондентов, стаж 2–3 года — 14,4% респондентов, стаж менее 1 года — 10,5% респондентов. Остальные опрошенные нами врачи имели стаж более 16 лет (8,8%).

Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ Microsoft Excel 2023. Результаты были представлены как абсолютное (n) и процентное (%) значение. Корреляционный анализ проводили с помощью рангового коэффициента Спирмена. Теснота связи оценивалась при показателе r более 0,5.

**Результаты и обсуждение.** Полученные данные показали, что среди опрошенных нами специалистов большая их доля (80,7%) сталкиваются на своем приеме с ВИЧ-позитивными пациентами (табл.).

При этом 93,9% опрошенных знают, чем отличается ВИЧ от СПИДа. Но только 59,1% из них слышали/знают о препаратах категории ВААРТ.

По мнению 40,3% опрошенных, ВИЧ-позитивный пациент, принимающий ВААРТ, может передать вирус врачу на приеме при аварийной ситуации (порез/прокол), тогда как 29,8% ответили на этот вопрос отрицательно, а 29,8% не знают ответа. Более 24% врачей-стоматологов считают, что ВИЧ-инфекция передается через слону, а 3,9% не знают ответа на этот вопрос.

При обращении ВИЧ-позитивного пациента, принимающего терапию (ВААРТ), большая доля опрошенных нами врачей (50,8%) не предлагают ему плановые процедуры (имплантацию, костную пластику, ортопедическое лечение, отбеливание и т. п.). Только 49,2% респондентов ответили положительно. Отказывали пациенту с ВИЧ-инфекцией в приеме 3,3% врачей-стоматологов. Причиной этому служили возможная передача инфекции врачу и мед. персоналу и вероятность развития осложнений после проведенного лечения.

Знают, что такая вирусная нагрузка, 68,5% опрошенных, а уточняют о ее наличии у пациента с ВИЧ 28,7% врачей-стоматологов. 26,5% респондентов не рекомендуют своим пациентам тестирование на ВИЧ, а 5% стоматологов не рекомендуют его перед операциями и длительными процедурами. Из оставшихся 68,5% только в случае необычных симптомов СОПР они советуют своим пациентам пройти тестирование на ВИЧ.

Если пациент подтверждает в анамнезе ВИЧ-инфекцию, меры предосторожности у 56,9% респондентов заключаются в ношении маски, очков и 2 пар перчаток. Одну пару перчаток с маской и очками надевают 39,8% опрошенных. Стараются не принимать таких пациентов 3,3% врачей.

В 37,6% случаев наличие ВИЧ у пациентов было выявлено путем специального указания на это на титульном листе истории болезни. Информация о наличии ВИЧ-статуса в истории болезни и осложнений была зафиксирована в ответах 38,1% врачей, но она не была включена в надписи на титульном листе. Пометка на титульном листе медицинской карты словом «ВИЧ» была указана в 10,5% случаев. В электронной системе делают пометки 13,8% врачей. Отказывали на этапе записи или после консультации в приеме пациенту из-за его ВИЧ-статуса в 10,5% случаев.

Ответы стоматологов в нашем исследовании не зависели от профессионального опыта, однако знание техники безопасности при работе с ВИЧ-положительными пациентами и осведомленность о вирусной нагрузке и ВААРТ повлияли на их готовность принимать данную категорию пациентов (коэффициент корреляции 0,651). Имеющиеся знания оказали значительное влияние на рекомендации врачей по тестированию на ВИЧ (коэффициент корреляции 0,537), а принимаемые меры предосторожности были напрямую связаны со знаниями врачей о путях передачи ВИЧ (коэффициент корреляции 0,574). Полученные нами результаты подтверждают более ранние исследования, где отмечено, что около 4,5% стоматологов демонстрировали

намеренно дискриминационное отношение к ВИЧ-инфицированным пациентам, отказывая им в приеме, не зная правил приема этой категории больных [5]. Предыдущие исследования показали, что врачи разных специальностей нуждаются в дополнительной информации о лечении ВИЧ и использовании программного обеспечения для поддержки принятия клинических решений. Были выявлены пробелы в информированности этих врачей, которые могут негативно сказаться на их работе [6].

При этом опрошенные ранее студенты-стоматологи, которые хорошо знают о ВИЧ-инфекции, как правило, имеют хорошую готовность лечить ЛЖВ. Знания, в свою очередь, влияют на их отношение, готовность

Таблица

**Результаты опроса врачей-стоматологов**

*Table. The results of the survey of dentists*

Вопрос	Положительный ответ		Отрицательный ответ		Испытывают затруднение в ответе	
	n	%	n	%	n	%
Сталкиваетесь ли вы на своем приеме с тем, что к вам обращаются пациенты, у которых в анамнезе есть ВИЧ-инфекция	146	80,7	35	19,3		
Вы знаете, чем отличается ВИЧ от СПИДа?	170	93,9	11	6,1		
Вы слышали/знаете о препаратах категории ВААРТ (высокоактивная антиретровирусная терапия)?	107	59,1	1	0,6	73	40,3
Может ли ВИЧ-позитивный пациент, принимающий антиретровирусную терапию (ВААРТ), передать вирус врачу на приеме при аварийной ситуации (порез/прокол)?	73	40,3	54	29,8	54	29,8
Передается ли ВИЧ-инфекция через слюну?	44	24,3	130	71,8	7	3,9
При обращении ВИЧ-позитивного пациента, принимающего терапию (ВААРТ), предлагаете ли Вы ему плановые процедуры (имплантацию, костную пластику, ортопедическое лечение, отбеливание и т. п.)?	89	49,2	92	50,8		
Отказывали ли Вы пациенту с ВИЧ-инфекцией в приеме?	6	3,3	175	96,7		
Если Вы ответили в предыдущем вопросе ДА, то укажите, по какой причине.	Из-за возможной передачи инфекции врачу и мед. персоналу и возможных осложнений после проведенного лечения					
Знаете ли вы что такая вирусная нагрузка?	124	68,5	57	31,5		
Если в анамнезе пациента имеется ВИЧ, уточняете ли Вы у него вопросы о вирусной нагрузке?	52	28,7	129	71,3		
Как часто вы рекомендуете своим пациентам исследование на ВИЧ-инфекцию?	Не рекомендую — 48 (26,5%) Не рекомендую при планировании операций / длительных процедур — 9 (5%) Рекомендую только при атипичных формах течения заболеваний слизистой оболочки полости рта (СОПР) — 124 (68,5%)					
Если пациент подтверждает в анамнезе ВИЧ-инфекцию, какие меры предосторожности Вы для себя предпринимаете?	Маска, очки и по 2 пары перчаток — 103 (56,9%) Маска, очки, перчатки — 72 (39,8%) Стараются не принимать таких пациентов — 6 (3,3%)					
Как проводится отметка ВИЧ-позитивных пациентов у Вас в клинике?	Делаем пометки в электронной системе — 25 (13,8%) Пишем в перенесенных и сопутствующих заболеваниях, но НЕ на титульном листе — 69 (38,1%) Пометка на титульном листе медицинской карты символом — 68 (37,6%) Пометка на титульном листе медицинской карты словом «ВИЧ» — 19 (10,5%)					
Было ли у Вас в клинике или в Вашей практике (на этапе записи или после консультации), когда Вы (или клиника) отказывали пациенту из-за его ВИЧ-статуса?	19	10,5	162	89,5		

и желание оказывать помощь ЛЖВ. В связи с чем можно утверждать, что улучшение стоматологического образования способно играть важную роль в изменении отношения врачей-стоматологов к их готовности лечить ЛЖВ.

### Заключение

1. Большая доля опрошенных врачей-стоматологов сталкиваются на приеме с обращениями ВИЧ-позитивных пациентов, знают отличия между ВИЧ и СПИДом, но о препаратах категории ВААРТ знают только чуть более половины опрошенных нами врачей.
2. Знают правила приема ВИЧ-позитивного пациента, принимающего ВААРТ, только половина врачей-стоматологов.
3. Меры предосторожности во время приема пациента, потенциально зараженного ВИЧ, соблюдают не все опрошенные нами врачи.
4. Знания опрошенных нами врачей-стоматологов не имели прямой зависимости от стажа работы,

но влияли на отсутствие отказа в приеме этой группы пациентов и нежелания проводить такой прием.

5. Знания положительно влияли и на рекомендации врача пациентам пройти исследование на ВИЧ-инфекцию.
6. Меры предосторожности во время приема напрямую зависели от знаний врача о способах передачи ВИЧ-инфекции.
7. Судя по полученным данным, большинство стоматологов не имеют достаточных знаний о ВИЧ и препаратах, помогающих снизить активность вируса.
8. Важно организовывать специализированные лекции по ВИЧ-инфекции и безопасному обращению с пациентами, принимающими антиретровирусные препараты, в рамках программы обучения в университетах и на дополнительных курсах повышения квалификации.

### Литература/References

1. Белякова А.С., Козлова М.В., Пчелин И.В., Барский К.А. Анализ потребности в стоматологической помощи у пациентов с ВИЧ-инфекцией. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020;(1):85-90. [Belyakova A.S., Kozlova M.V., Pchelin I.V., Barsky K.A. Needs in dental care for patients with HIV infection. Kremlin Medicine Journal. 2020;(1):85-90. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.26269/cbsp-bd51>
2. Караков К.Г., Безроднова С.М., Касимова Г.В., Эм А.В., Алуханян Л.О., Тимирчева В.В. ВИЧ-инфекция в стоматологической практике. Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет; 2023. 80 с. [Karakov K.G., Bezrodnova S.M., Kasimova G.V., Em A.V., Alukhanyan L.O., Timircheva V.V. HIV infection in dental practice. Stavropol: Stavropol State Medical University; 2023. 80 p. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54677629>
3. Подымова А.С., Ножкина Н.В., Нечаева О.Б. Совершенствование региональной системы противодействия распространению ВИЧ-инфекции. Екатеринбург: Знак качества; 2019. 336 с. [Podymova A.S., Nozhkina N.V., Nechaeva O.B. Improving the regional system for countering the spread of HIV infection. Yekaterinburg: Znak kachestva; 2019. 336 p. (In Russ.)]. [https://mednet.ru/images/materials/CMT/monografiya\\_sovershenstvovanie Regionalnoy\\_sistemy\\_protivodeystviya\\_rasprostraneniyu\\_vich-infekcii\\_2019.pdf](https://mednet.ru/images/materials/CMT/monografiya_sovershenstvovanie Regionalnoy_sistemy_protivodeystviya_rasprostraneniyu_vich-infekcii_2019.pdf)
4. Денищуков В.Л., Загдын З.М. Медицинская помощь пациентам с ВИЧ-инфекцией при стоматологических заболеваниях (аналитический обзор). Социальные аспекты здоровья населения. 2023;69(4):4. [Denyushenkov V.L., Zagdyn Z.M. Dental care in HIV-infected patients: Analytical review. Social aspects of population health. 2023;69(4):4. (In Rus.)]. <https://doi.org/10.21045/2071-5021-2023-69-4-4>
5. Giuliani M., Lajolo C., Sartorio A., Lacaita M.G., Capodiferro S., Cauda R., et al. Attitudes and practices of dentists treating patients infected with human immunodeficiency virus in the era of highly active antiretroviral therapy. Medical science monitor. 2009;15(6):PH49-PH56. <https://medscimonit.com/abstract/index/idArt/869661>
6. Alali F.M., Tarakji B., Alqahtani A.S., Alqhtani N.R., Nabhan A.B., Alenzi A., et al. Assessment of Knowledge and Attitude of Dental Students towards HIV and Its Oral Manifestations in Saudi Arabia-A Cross-Sectional Study. Healthcare (Basel). 2022;10(8):1379. <https://doi.org/10.3390/healthcare10081379>

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY

Проблемы  
ТОМАТОЛОГИИ

В ПРОСА ОРГАНИЗАЦИИ  
КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ  
ИССЛЕДОВАНИЯ  
ГРЕАПИЯ ХИРУРГИЯ  
АМУННАТОЛОГИЯ ОРТОДОНТИЯ