

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY  
URAL STATE MEDICAL UNIVERSITY

*Проблемы*

# ТОМАТОЛОГИИ

2024

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

НАУКА

СОТРУДНИЧЕСТВО

РЕЗУЛЬТАТИ

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

20 3 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, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

#### ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

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

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

**Алямовский В. В.** — доктор медицинских наук, профессор, и.о. директора НОИ Стоматологии им. А.И. Евдокимова, профессор кафедры преподавательской 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, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет (г. Екатеринбург, Россия)

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

**Грант 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 преподавательской 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 ФГАУ 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)

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

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

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

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

**Митронин А. В.** — доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора НОИ Стоматологии им. А.И. Евдокимова, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и эндодонтии, Российский 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, Самарский государственный медицинский университет, главный внештатный специалист-стоматолог Приволжского федерального округа, главный внештатный специалист по стоматологии Министерства здравоохранения Самарской области, 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)

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

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

**Чуйкин С. В.** — Заслуженный врач РФ и Республики Башкортостан, действительный член Европейской Ассоциации черепно-челюстно-лицевых хирургов, д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, 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 Беларусь)

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

#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

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

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

**Кисельникова Л. П.** — доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой детской терапевтической стоматологии, 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 (г. Москва, Россия)

**Тайров 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, Dean of the Dentistry Faculty, Head of the Orthopedic Dentistry and General Practice Dentistry Department, Ural State Medical University (Ekaterinburg, Russia)

#### DEPUTY EDITOR

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

#### EDITORIAL BOARD

**V. V. Alyamovskiy**, Doctor of Medical Science, Professor, Acting Director of the A.I. Evdokimov Scientific Research Institute of Dentistry, Professor of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, 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. Bimbis**, Doctor of Medical Science, Professor, Head 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, Deputy Director of the A.I. Evdokimov Scientific Research Institute of Dentistry, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Endodontics, Russian University of Medicine (Moscow, 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, Samara State Medical University, Chief Dental Practitioner of the Volga Federal District (Samara, Russia)

**L. N. Tupikova**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Altai State Medical University (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, (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. Vagner**, Honored Doctor of the RF, Doctor of Medical Science, Professor of the Department of Dentistry of the State Budget Institution of the Moscow Health Department, Moscow Regional Research Institute named after M.F. Vladimirovsky (Moscow, Russia)

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

**I. Yu. Lebedenko**, Honored Scientist of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Laboratory of 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 (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.

Рекламуемые в журнале товары и услуги должны иметь официальное разрешение российских органов здравоохранения.

Перепечатка только с письменного разрешения редакции.

В рекламных блоках и объявлениях сохранены стиль и орфография рекламодателей.

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, Ul'richs 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 28.10.2024

Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub> 24.88 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**

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ . . . . . 5

Демьяшкин Г. А., Фидаров А. Ф., Иванов С. Ю., Орлов А. А.

ФЛЮОРОЗ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ . . . . . 14

Кисельникова Л. П., Худр Д. И.

РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛЮСТИ В ЗОНЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ . . . . . 21

Мухамметбердиев Б. Ч., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И.

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

СОСТОЯНИЕ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ . . . . . 28

Васильева Н. А., Булгакова А. И., Васильев Э. А., Кувардина Ю. О.

ВЗАИМОСВЯЗЬ СВОЙСТВ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННЫХ РЕСТАВРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ . . . . . 34

Григорьев С. С., Бушуева Е. Ю., Козьменко А. Н., Гайнетдинов М. Р., Зорников Д. Л., Ургуналиев Б. К.

ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-17 В СЛЮНЕ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ КРАСНОГО ПЛОСКОГО ПОЛОСТИ РТА . . . . . 40

Зайнуллин Т. А., Иванова Е. В., Моисеев Д. А., Молочкова Ю. В., Погабало И. В., Кулиев Р. М., Бабаев А. О., Терновская Е. С.

КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ. ЧАСТЬ II . . . . . 47

Симонян Л. А., Ломиашивили Л. М., Ризаев Ж. А., Седельников В. В., Юдина М. Н., Маршалок О. И., Балчайтис В. В., Хорольский Е. В., Кириченко Н. А.

**ПАРОДОНТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА . . . . . 55

Бутюгин И. А., Меркулова Н. Е., Корнилова Н. В.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕНИЙ КИСЕРОСТОМИИ У ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ . . . . . 61

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р., Маркова М. С.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА СПРЕЯ НА ОСНОВЕ МУКОПРОТЕКТОРА: РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕШАННОЙ СЛЮНЫ . . . . . 67

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Ермишина Е. Ю., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Марков Р. В.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРОДОНТАЛЬНОГО ИНДЕКСА КРЫС (ПИК) В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТИВНОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАРОДОНТА КРЫС ЛИНИИ Wistar. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ . . . . . 72

Попов В. А., Горбатова Л. Н., Журба И. А., Поздеев Н. В., Звездина Ю. М., Преображенская Е. С., Дубинина А. С.

ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИКРЕПЛЕННОЙ ДЕСНЫ В ПЕРИИМПЛАНТАТНОЙ ЗОНЕ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ . . . . . 78

Шаров А. Н., Носова М. А., Привалова К. А., Михайлова Е. С., Постников М. А., Лысов А. Д., Лысова В. А., Кийко А. А.

ВЫРАЖЕННОСТЬ СТОМАТОБОИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, СОПРОВОЖДАЮЩИМСЯ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ . . . . . 86

Шевкунова Н. А., Бутюгин И. А., Булычева Е. А., Трезубов В. Н., Валеев Э. Р.

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

КЛИНИЧЕСКАЯ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕНТАЛЬНОГО ПЕРИИМПЛАНТИТА . . . . . 91

Бурлакова Л. А., Гизингер О. А., Мураев А. А., Делидова Е. В., Иванов С. Ю., Ямуркова Н. Ф., Сергеев Ю. А., Долгалев А. А.

ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ В ЗОНЕ ИМПЛАНТАЦИИ «БАК-1000» В КОМБИНАЦИИ С АНГИОСТИМУЛИРОВАННЫМИ МСК . . . . . 98

Демьяшкин Г. А., Фидаров А. Ф., Иванов С. Ю., Орлов А. А.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ «УДАЛЕНИЕ ЗУБА» . . . . . 103

Пчеляков А. А., Лизунова И. Ю., Саушкина А. А., Ха Тхи Ханг Нга, Свитич О. А., Кузнецов А. И., Дьячкова Е. Ю., Тарасенко С. В., Горшков К. А.

ОЦЕНКА ИММУНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНОГО ОЧАГА ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРИАПИКАЛЬНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕНТАЛЬНОЙ ВНУТРИКОСТНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ . . . . . 111

Скапкарева В. О., Латушина Л. С., Малышева Л. Ю.

КЛИНИЧЕСКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРКЕРАТОЗАМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА . . . . . 117

Тарасенко С. В., Свитич О. А., Морозова В. В., Степанов М. А., Репина С. И.

Быстрицкая Е. П., Козлова П. Э., Меремьянина Е. А.

УВЕЛИЧЕНИЕ ТОЛЩИНЫ ДЕСНЫ В ОБЛАСТИ ПЛАНИРУЕМЫХ ИМПЛАНТАТОВ ПУТЕМ ИЗМЕНЕНИЯ БИОТИПА ДЕСНЫ . . . . . 124

Чеканова А. А., Сельский Н. Е., Мусина Л. А., Шимова М. Е.

**СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА, ПРОФИЛАКТИКА И ОРТОДОНТИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА ПРОФИЛАКТИКИ ОСЛОЖНЕННОЙ ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА . . . . . 133

Чуйкин О. С., Билак А. Г., Давлетшин Н. А., Сакаева А. Г., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Кучук К. Н.

ПРЕДИКТОРЫ ВРОЖДЕННЫХ РАСЩЕЛИН ГУБЫ И НЕБА У ДЕТЕЙ В РЕГИОНЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ . . . . . 139

Чуйкин О. С., Давлетшин Н. А., Билак А. Г., Кучук К. Н.

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА В ПОСТОЯННЫХ ЗУБАХ У ДЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ . . . . . 145

Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Васильева Н. Ю., Алямовский В. В.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У РЕБЕНКА С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛУЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ . . . . . 151

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В., Козьменко А. Н., Котикова А. Ю., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С.

ЦЕФАЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛУЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ . . . . . 158

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В., Меньшикова Е. В., Козьменко А. Н., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С., Гайнетдинов М. Р.

**ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ. ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ШТИФОВО-КУЛЬТЕВОЙ ВКЛАДКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗУБСОХРАНЯЮЩЕГО ПОДХОДА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ . . . . . 164

Асташина Н. Б., Бальбердин Г. М., Казаков С. В., Майорова Л. В., Петрачев А. С.

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОГО СЪЕМОМНОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО РАЗОБЪЯЩАЮЩЕГО ЦЕНТРИРУЮЩЕГО ПРОТЕЗА, РЕАЛИЗОВАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ . . . . . 169

Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Брагин Е. А., Григоренко П. А., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТ, УСТАНОВЛЕННЫЙ В ЗЛУНКУ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕЗЦА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ . . . . . 177

Мержоева Х. М., Мурашов М. А., Платонова М. С., Степанова С. Ю.

**ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ**

ОРГАНИЗАЦИЯ СКРИНИНГА ОНКОСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ . . . . . 183

Чернавский А. Ф., Григорьев С. С., Козьменко А. Н., Гайнетдинов М. Р.

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 ПИ998

"Russian Post" is ПИ998

#### The editorial office address:

Postal address: 620109, Ekaterinburg, st. Metallurgov, 4A-3

Business address: 620014, Ekaterinburg, prospect Lenina, 16

(Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry, USMU)

#### Advertising and Publishing Department:

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

Email: ps-press@mail.ru

Site: www.dental-press.ru

Passed for printing on 28.10.2024

Print size 60x84 $\frac{1}{8}$  24.88 conventional printed sheets. Coated paper.

The edition of 1600 copies.

#### Printed in LAYDER PRINT

Sverdlova, 26, Podolsk, Moscow

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

E-mail: 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

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

Before publishing articles are peer reviewed.

For details see the website

WWW.DENTAL-PRESS.RU

THE JOURNAL, publications, the article archive

#### LECTURES AND REVIEWS

MODERN MATERIALS USED IN THE REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE OF THE MAXILLOFACIAL REGION (REVIEW) . . . . . 5  
Demyashkin G.A., Fidarov A.F., Ivanov S.Yu., Orlov A.A.

FLUOROSIS OF PRIMARY TEETH: A LITERATURE REVIEW . . . . . 14  
Kiselnikova L.P., Khudr D.I.

RADIOGRAPHIC AND FUNCTIONAL METHODS OF ASSESSING THE CONDITION OF THE JAW IN THE ZONE OF PROPOSED DENTAL IMPLANTATION . . . . . 21  
Mukhammetberdiev B.Ch., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I.

#### THERAPEUTIC DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

ORAL CONDITION IN PATIENTS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA . . . . . 28  
Vasilyeva N.A., Bulgakova A.I., Vasiljev E.A., Kuvardina Yu.O.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROPERTIES OF ORAL FLUID AND THE QUALITY OF PERFORMED RESTORATIONS IN PATIENTS WITH PRIMARY HYPOTHYROIDISM . . . . . 34  
Grigoriev S.S., Bushueva E.Yu., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R., Zornikov D.L., Urgunaliyev B.K.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF INTERLEUKIN-17 IN SALIVA IN PATIENTS WITH VARIOUS FORMS OF LICHEN PLANUS . . . . . 40  
Zainullin T.A., Ivanova E.V., Moiseev D.A., Molochkova Yu.V., Pogabalo I.V., Kuliev R.M., Babaev A.O., Ternovskaya E.S.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THE CRYSTAL STRUCTURE OF HUMAN ORAL FLUID USING THE THEORY OF FRACTALS. PART II . . . . . 47  
Simonyan L.A., Lomiashvili L.M., Rizaev Zh.A., Sedelnikov V.V., Yudina M.N., Marshalok O.I., Balchayts V.V., Khorolsky E.V., Kirichenko N.A.

#### PERIODONTAL DISEASES. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

CLINICAL AND LABORATORY RATIONALE FOR LOCAL USE OF ANTIOXIDANTS IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS . . . . . 55  
Butyugin I.A., Merkulova N.E., Kornilova N.V.

CLINICAL EVALUATION OF XEROSTOMIA MANIFESTATIONS IN WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND REDUCED BONE MINERAL DENSITY . . . . . 61  
Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Dorokhina K.R., Markova M.S.

EVALUATION OF THE EFFECT OF THE MUCOPROTECTIVE SPRAY ON PERIODONTAL INFLAMMATION: RHEOLOGICAL PARAMETERS OF MIXED SALIVA . . . . . 67  
Elovikova T.M., Sablina S.N., Ermishina E.Y., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Markov R.V.

USE OF THE RAT PERIODONTAL INDEX (PIRI) AS AN OBJECTIVE METHOD FOR STUDYING THE PERIODONTAL CONDITION OF WISTAR RATS. EXPERIMENTAL RESEARCH . . . . . 72  
Popov V.A., Gorbatova L.N., Zhurba I.A., Pozdeev N.V., Zvezdina Y.M., Preobrazhenskaya E.S., Dubinina A.S.

THE VALUE OF THE VOLUME OF THE ATTACHED GUM IN THE PERI-IMPLANT AREA. CLINICAL CASE . . . . . 78  
Sharov A.N., Nosova M.A., Pivalova K.A., Mikhailova E.S., Postnikov M.A., Lysov A.D., Lysova V.A., Kiiko A.A.

SEVERITY OF DENTAL PHOBIA IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS ACCOMPANIED BY GENERALIZED PERIODONTITIS . . . . . 86  
Shevkunova N.A., Butyugin I.A., Bulycheva E.A., Trezubov V.N., Valeev E.R.

#### SURGICAL DENTISTRY AND IMPLANTOLOGY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL RESULTS OF COMPLEX TREATMENT OF DENTAL PERIIMPLANTITIS . . . . . 91  
Burlakova L.A., Gizinger O.A., Murav A.A., Delidova E.V., Ivanov S.Yu., Yamurkova N.F., Sergeev Yu.A., Dolgalev A.A.

FEATURES OF REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE IN THE BAK-1000 IMPLANTATION ZONE IN COMBINATION WITH ANGIOSTIMULATED MSCS . . . . . 98  
Demyashkin G.A., Fidarov A.F., Ivanov S.Yu., Orlov A.A.

MICROBIOLOGICAL STUDY OF SUTURE MATERIALS USED DURING TOOTH EXTRACTION OPERATION . . . . . 103  
Pchelyakov A.A., Lizunova I.Y., Saushkina A.A., Ha Thi Hang Nga, Svitchik O.A., Kuznetsov A.I., Diachkova E.Y., Tarasenko S.V., Gorshkov K.A.

EVALUATION OF MORPHO-IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF A LOCAL FOCUS OF CHRONIC PERIAPICAL INFLAMMATION IN DENTAL INTRAOSEOUS IMPLANTATION . . . . . 111  
Skapkareva V.O., Latyushina L.S., Malysheva L.Y.

CLINICAL AND IMMUNOLOGICAL ASPECTS IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH ORAL MUCOSAL HYPERKERATOSIS . . . . . 117  
Tarasenko S.V., Svitchik O.A., Morozova V.V., Stepanov M.A., Repina S.I., Bystritskaya E.P., Kozlova P.E., Meremianina E.A.

INCREASING GUM THICKNESS IN THE AREA OF PLANNED IMPLANTS BY CHANGING GUM BIOTYPE . . . . . 124  
Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A., Shimova M.E.

#### PEDIATRIC DENTISTRY, PROPHYLAXIS AND ORTHODONTICS. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPLEX PREVENTION SYSTEM FOR COMPLICATIONS AFTER URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE . . . . . 133  
Chuiyin O.S., Bilak A.G., Davletshin N.A., Sakaeva A.G., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V., Kuchuk K.N.

PREDICTORS OF CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE IN CHILDREN IN A REGION OF ENVIRONMENTAL DISADVANTAGE . . . . . 139  
Chuykin O.S., Davletshin N.A., Bilak A.G., Kuchuk K.N.

CLINICAL AND LABORATORY ASSESSMENT OF TREATING CARIES IN CHILDREN'S PERMANENT TEETH USING VARIOUS ADHESIVE SYSTEMS . . . . . 145  
Shevchenko M.A., Kiselnikova L.P., Vasilyeva N.Yu., Aliamovskii V.V.

CLINICAL CASE: TREATMENT OF DENTAL INJURY IN A CHILD WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS . . . . . 151  
Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brunsnitsyna E.V., Kozmenko A.N., Kotikova A.Yu., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S.

CEPHALOMETRIC ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE DENTOFACIAL SYSTEM AFTER DENTAL INJURY IN CHILDREN WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS . . . . . 158  
Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brunsnitsyna E.V., Menshikova E.V., Kozmenko A.N., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S., Gainetdinov M.R.

ORTHOPEDIC DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS

A MODERN SOLUTION IN A TOOTH-PRESERVING APPROACH IS A COMBINED PINE-STUMP LAY . . . . . 164  
Astashina N.B., Balyberdin G.M., Kazakov S.V., Maiorova L.V., Petrachev A.S.

DEVELOPMENT OF AN ORIGINAL REMOVABLE ORTHOPEDIC DISENGAGING CENTERING PROSTHESIS, IMPLEMENTED USING ADDITIVE TECHNOLOGIES . . . . . 169  
Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Grigorenko P.A., Lapina N.V., Mrikaeva M.R.

CLINICAL EVALUATION OF IMPROVING METHOD OF PROSTHETIC TREATMENT OF PATIENTS WITH INSTALLED IMPLANT TO THE FRESH SOCKET OF THE UPPER CENTRAL INCISOR . . . . . 177  
Merzhoeva K.M., Murashov M.A., Platonova M.S., Stepanova S.Yu.

#### CHALLENGES OF ORGANISING DENTAL CARE

ORGANIZATION OF SCREENING OF ONCOSTOMATOLOGICAL DISEASES IN THE SVERDLOVSK REGION AT THE PRESENT STAGE . . . . . 183  
Chernavsky A.F., Grigoriev S.S., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-5-13

УДК 616.314-089.23

## СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Демяшкин Г. А.<sup>1</sup>, Фидаров А. Ф.<sup>2</sup>, Иванов С. Ю.<sup>1,2</sup>, Орлов А. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> НИИ общей патологии и патофизиологии, г. Москва, Россия

### Аннотация

Актуальной проблемой современной имплантологии остается разработка материалов и методов восстановления целостности костной ткани при возникновении ее дефектов. Важный аспект проблемы — обоснованность выбора остеопластического материала. Несмотря на достаточно успешное применение различных видов остеопластических материалов в клинической имплантологии, вопрос закрытия дефектов костной ткани остается предметом дискуссий и требует дальнейшего поиска и апробации различных остеопластических материалов.

**Цель исследования** — провести анализ специализированной научной литературы по вопросу применяемых современных материалов при репаративной регенерации костной ткани челюстно-лицевой области и описать характеристики наиболее часто встречающихся остеопластических материалов для лечения дефектов костной ткани.

**Методология.** Основу настоящего литературного обзора составили 63 источника из следующих баз данных: PubMed, PubMed Central, Scopus, Medscape, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar.

**Результаты.** Представлено описание остеоиндуктивных материалов, применяемых при замещении костных дефектов в современной клинической практике: керамики, биокомпозиты на их основе, кораллы, синтетические кости, культуры мезенхимальных стволовых клеток, 3D-принтинг и др. Акценты сделаны на преимуществах и недостатках этих материалов.

**Выводы.** На основании проведенного анализа литературы можно заключить, что проблема разработки и внедрения в клиническую практику остеопластических материалов — это сложная и многоуровневая сфера совместной деятельности специалистов различных областей. Наиболее перспективными направлениями для дальнейших исследований являются модификации остеопластических материалов на основе керамики с целью повышения их плотности, а также дополнительное культивирование мезенхимальных стволовых клеток и 3D-принтинг. Однако данные методы замещения обширных дефектов костной ткани также нуждаются в совершенствовании и в новых исследованиях.

**Ключевые слова:** остеорегенерация, остеопластический материал, мезенхимальные стволовые клетки, 3D-принтинг, костный дефект

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Григорий Александрович ДЕМЯШКИН** ORCID ID 0000-0001-8447-2600

д.м.н., заведующий лабораторией гистологии и иммуногистохимии, Институт трансляционной медицины и биотехнологии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
dr.dga@mail.ru

**Асланбек Феликсович ФИДАРОВ** ORCID ID 0000-0003-4857-7629

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия  
08082012@bk.ru

**Сергей Юрьевич ИВАНОВ** ORCID ID 0000-0001-5458-0192

д.м.н., член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова; заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия  
ivanov-syu@rudn.ru

**Андрей Алексеевич ОРЛОВ** ORCID ID 0000-0001-2436-8278

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории клеточных технологий НИИ общей патологии и патофизиологии, г. Москва, Россия  
doctororlov@gmail.com

**Адрес для переписки:** Асланбек Феликсович ФИДАРОВ

121609, г. Москва, ул. Крылатская д.21

+7 (910) 4195522

08082012@bk.ru

### Образец цитирования:

Демяшкин Г. А., Фидаров А. Ф., Иванов С. Ю., Орлов А. А.

СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 5-13.

© Демяшкин Г. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-5-13

Поступила 22.07.2024. Принята к печати 22.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-5-13

## MODERN MATERIALS USED IN THE REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE OF THE MAXILLOFACIAL REGION (REVIEW)

Demyashkin G.A.<sup>1</sup>, Fidarov A.F.<sup>2</sup>, Ivanov S.Yu.<sup>1,2</sup>, Orlov A.A.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia

### Annotation

An urgent problem of modern implantology remains the development of means and methods for restoring the integrity of bone tissue when defects occur. An important aspect of the problem remains the validity of the choice of osteoplastic material. Despite the fairly successful use of various types of osteoplastic materials in clinical implantology for the closure of small bone defects, the treatment of large diastases remains a subject of debate and requires further search and testing of various osteoplastic materials.

**Aim of the study:** to analyze specialized scientific literature and describe the characteristics of the most common osteoplastic materials for replacing bone tissue defects.

**Methodology.** This literature review was based on 63 sources from the following databases: PubMed, PubMed Central, Scopus, Medscape, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar.

**Results.** A description of osteoinductive materials used to replace bone defects in modern clinical practice is presented: ceramics, biocomposites based on them, corals, synthetic bones, mesenchymal stem cell cultures, 3D printing, etc. Emphasis is placed on the advantages and disadvantages of these methods.

**Conclusions.** Based on the analysis of the literature, we can conclude that the problem of developing and introducing osteoplastic materials into clinical practice is a complex and multi-level area of joint activity of specialists in various fields. The most promising areas for further research are modifications of ceramic-based osteoplastic structures to increase their density, as well as additional cultivation of mesenchymal cells and 3D printing. However, these methods for replacing extensive bone tissue defects also need to be improved and new research conducted.

**Keywords:** osteoregeneration, osteoplastic material, mesenchymal stem cells, 3D printing, bone defect

The authors declare no conflict of interest.

**Grigory A. DEMYASHKIN** ORCID ID 0000-0001-8447-2600

Grand PhD in Medical sciences, Head of the Laboratory of Histology and Immunohistochemistry, Institute of Translational Medicine and Biotechnology, Sechenov University, Moscow, Russia  
dr.dga@mail.ru

**Aslanbek F. FIDAROV** ORCID ID 0000-0003-4857-7629

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
08082012@bk.ru

**Sergey Y. IVANOV** ORCID ID 0000-0001-5458-0192

Grand PhD in Medical sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery in Sechenov University; Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
ivanov-syu@rudn.ru

**Andrey A. ORLOV** ORCID ID 0000-0001-2436-8278

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Chief Researcher in Laboratory of Cell Technologies in the Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia  
doctororlov@gmail.com

**Correspondence address: Aslanbek F. FIDAROV**

Krylatskaya str. 21, Moscow, 121609

+7 (910) 419 55 22

08082012@bk.ru

**For citation:**

Demyashkin G.A., Fidarov A.F., Ivanov S.Yu., Orlov A.A.

MODERN MATERIALS USED IN THE REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE OF THE MAXILLOFACIAL REGION (REVIEW). *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 5-13. (In Russ.)

© Demyashkin G.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-5-13

Received 22.07.2024. Accepted 22.09.2024

## Введение

Актуальной проблемой современной имплантологии остается разработка материалов и методов восстановления целостности костной ткани при возникновении ее дефектов вследствие травмы, патологических процессов воспалительно-деструктивной или опухолевой природы [60]. Важным представляется обобщение существующих на настоящий момент знаний о свойствах материалов, применяемых для восстановления костной ткани.

В ряде работ предлагались различные методики с использованием комплексных материалов, которые обладают способностью индуцировать образование кости. Однако, по мере накопления информации о том, как происходит остеогистогенез на различных этапах онтогенеза, начиная с антенатального периода, представления о базовых механизмах, лежащих в основе этого комплексного процесса, включающего в себя ангиогенез и остеогенетическую дифференцировку мезенхимальных стволовых клеток (МСК), подверглись значительным изменениям. В последние годы эта идея получила современное дефинитивное оформление и адекватную доказательную базу [48].

Важным аспектом проблемы остается обоснованность выбора остеопластического материала, который претерпевает комплекс превращений в тканевой среде в результате активного биогенного взаимодействия с компонентами местных защитно-приспособительных реакций организма [59]. Несмотря на достаточно успешное применение различных видов остеопластических материалов в клинической имплантологии при закрытии дефектов стенок лунок зубов, а также дефектов костной ткани верхней и нижней челюстей, лечение крупных диастазов остается предметом дискуссий и требует дальнейшего поиска и апробации различных остеопластических материалов.

На основании вышеизложенного можно судить об актуальности цели данного литературного обзора как с точки зрения проблем теоретической медицины, так и с позиции практической значимости применения различных имплантационных материалов, используемых для лечения обширных, длительно не заживающих костных дефектов челюстно-лицевой области.

**Цель работы** — провести анализ специализированной научной литературы по вопросу применяемых современных материалов при репаративной регенерации костной ткани и описать характеристики наиболее часто встречающихся остеопластических материалов для лечения дефектов костной ткани.

## Материалы исследования

Проведен поиск и анализ современной специализированной научной литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: PubMed, PubMed Central, Scopus, Medscape, Elibrary, ResearchGate, Google Scholar. Основу настоящего лите-

ратурного обзора составили 63 источника, большинство из которых зарубежные.

## Результаты и их обсуждение

Одной из ключевых проблем в современной ортопедической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии является создание и совершенствование новых имплантационных материалов, не вызывающих негативные реакции в окружающих тканях. С момента принятия решения о целесообразности широкого применения титановых имплантатов появлялись многочисленные работы, посвященные изучению механизмов взаимодействия и совершенствованию имплантационных материалов и устройств, а также имплантатов типа «искусственная кость с прилежащими тканями», однако единого идеального решения данной проблемы до сих пор не было разработано.

### Механизмы заживления костных дефектов

Переломы представляют собой наиболее частые травматические повреждения костей скелета. Их заживление — это постнатальный регенеративный процесс, который в определенной степени повторяет многие онтологические события эмбрионального развития костной ткани. И хотя в процессе заживления переломов она, в большинстве случаев, восстанавливается в своем клеточном составе и биомеханической функции до уровня, предшествовавшего травме, тем не менее, в 10% случаев кость не восстанавливается полностью [47]. В связи с этим, проблема адекватного заживления переломов без осложнений представляется важной и по-прежнему остается актуальной как в теории, так и в практике. По современным представлениям, в основе механизмов регенерации костной ткани лежат как генетические, так и эпигенетические факторы. Предполагается, что одни и те же группы генов контролируют фетальные и постнатальные процессы остеогистогенеза; при этом события, происходящие после рождения, оказывают непосредственное влияние на течение регенерации этой ткани [46].

Ведущую роль в регенеративных механизмах играют такие субстраты, как костный морфогенетический белок (BMP), фактор роста фибробластов (FGF), инсулиноподобный фактор роста (IGF), тромбоцитарный фактор роста (PDGF),  $\beta$ -трансформирующий фактор роста (TGF- $\beta$ ) и фактор роста эндотелия сосудов (VEGF) [46]. Эти факторы обычно депонированы в экстрацеллюлярном матриксе, клетках и  $\alpha$ -гранулах тромбоцитов и высвобождаются после травматизации [8]. В естественных условиях этот процесс протекает индивидуально, однако применяемые в лечебных целях протетические устройства могут снижать интенсивность выделения перечисленных факторов роста. В условиях клиники это требует дополнительного введения препаратов этого типа, в том числе рекомбинантных. Процесс репаративной регенерации костной ткани, по современным представлениям, можно схематично изобразить, как показано на рисунке.

### Основные остеопластические материалы, искусственная кость

Основным требованием к остеопластическим материалам является их биосовместимость, выражающаяся в способности сосуществовать в контакте с живой тканью при закрытии костных дефектов либо для восстановления функций утраченного органа или ткани без явлений отторжения и нарушения процессов клеточной дифференцировки [59].

Особое внимание при исследовании биосовместимости остеопластических материалов уделяется оценке воспалительных реакций, мутагенных эффектов и канцерогенного действия имплантированных материалов. Такой подход положен в основу стандартизированных критериев для соответствующих тест-систем, обязательных при проведении доклинических испытаний.

Для оценки степени биосовместимости были предложены следующие ее уровни, в зависимости от выраженности и характера реакций тканевых структур в области имплантации:

- ♦ **Биотолерантные материалы.** Кость контактирует с этими материалами без выраженных конфликтных реакций. Обычно в области контакта формируется фиброзная капсула. Таким материалом являются полиакрилат.
- ♦ **Биоинертные материалы.** Контакт между материалом и костью может быть прямым, без образования фиброзной прослойки, однако формирования нового костного вещества также не наблюдается. Таким образом происходит, например, остеоинтеграция титановых дентальных имплантатов;
- ♦ **Биоактивные материалы.** В области контакта с остеопластическим материалом обычно формируется нечеткая граница (остеокоалесценция). Между материалом и костью происходит активный обмен веществ, материал, постепенно метаболизируясь, подвергается резорбции и замещается вновь образованным костным веществом. Примером таких материалов могут служить карбонат кальция, некоторые фосфаты кальция или биостекло;
- ♦ **Остеоиндуктивные материалы.** Остеопластические материалы активно вступают в обменные процессы в области имплантации. В процессе метаболических взаимодействий с костью остеопластические материалы этого типа постепенно резорбируются, индуцируя интенсивное образование нового костного вещества.
- ♦ **Кораллы и керамика на основе кости животных.** Материалы этого типа представляют собой промежуточную форму между трансплантатом и синтетическим материалом. Речь идет о материалах, полученных из кости животных, которые сохраняют определенные характеристики «живой» костной ткани: их основу составляет гидроксиапатит, сохраняющий присущую биоапатиту пространственную организацию. Материалы на основе кораллов, в свою очередь, имеют высоко развитую сквозную пористость и чрезвычайно высокую аффинность



Рис. Механизмы репаративной регенерации костной ткани в ответ на травматическое повреждение  
Fig. Mechanisms of reparative regeneration of bone tissue in response to traumatic injury

к костной ткани. В исследованиях используются две категории таких материалов:

- Коралл ( $\text{CaCO}_3$ ), более известный как *араконит*. Такие материалы обычно подвергаются специфической обработке (гидротермическому воздействию и замещению карбоната фосфатом), что обеспечивает их безопасность; полученные материалы обладают более выраженной аффинностью к костной ткани и высокой пористостью, что способствует прорастанию клеточных элементов в сквозные каналулярные системы материалов этого типа и интенсификации в них процесса остеогистогенеза. Кораллы и материалы на их основе использовались главным образом для пластики костных дефектов лицевого скелета, в частности, скуло-орбитальной области и челюстных костей [21];
- Второй тип материалов получают обычно из бычьей кости, подвергнутой высокотемпературной обработке (свыше  $1000^\circ\text{C}$ ). Таким образом прежде всего достигается исключение возможности иммунологического конфликта в результате элиминации белкового компонента материала, причем исключается возможность инфицирования реципиента. Тем не менее, материал практически полностью сохраняет структурную организацию биоапатита [63].
- ♦ **Синтетические заменители кости (искусственная кость).** Это сложная, еще не решенная проблема, требующая сочетания глубоких научных знаний в области материаловедения с новейшими методологическими и техническими подходами для изучения биологических механизмов на всех уровнях организации живых систем — молекулярном, клеточном, органном, тканевом и организменном, что определяется как системный подход [52]

### Заменители кости на основе керамики

Современная биокерамика относится к керамическим материалам, используемым в медицинской практике благодаря биосовместимости, трибологическим свойствам, высокой химической стабильности (выше, чем у металлов) и osteoconductive [58]. Кальций-фосфатные керамики характеризуются широкой вариабельностью молярных отношений Ca/P, от 0,5 до 2, и могут существовать в различных конформациях. Из фосфатов кальция, имеющих важное значение для физиологических процессов, протекающих в твердых тканях человека и животных, следует указать на следующие: аморфный кальций фосфат (АКФ), дикальций фосфат дигидрат (ДКФД), дикальций фосфат (ДКФ), октакальций фосфат (ОКФ), трикальций фосфат (ТКФ), кальций пирофосфат (КПФ) и гидроксиапатит (ГА). Наиболее известный из них — гидроксиапатит (ГА), составляющий 30–70% биоапатитов костной ткани и зубов. Его использование в материаловедении и клинической практике оказалось высокоэффективным, поскольку дополнительное введение ГА в состав керамик значительно увеличивает их osteoinductive потенциал [62].

Однако биокерамики имеют определенные ограничения в практическом применении, связанные с их несовершенством по механическим показателям; в частности, они имеют низкий модуль упругости по сравнению с другими металлическими или полимерными материалами. В связи с этим, до недавнего времени было принято считать, что биокерамики не должны использоваться там, где возможны большие нагрузки. В то же время, их можно успешно применять в качестве наполнителей и покрытий металлических устройств, в частности имплантатов, и материалов, обладающих высокими прочностными характеристиками [2]. Эти покрытия способствуют первичной стабилизации имплантатов, и, стимулируя оппозитное образование костного вещества на поверхности имплантатов, обуславливают быструю и надежную фиксацию.

Несмотря на то, что синтетический гидроксиапатит демонстрирует многообещающие результаты в качестве основы для создания биоинженерных моделей для репаративной регенерации костных дефектов, он по-прежнему обладает относительно низкой прочностью при воздействии нагрузки [41]. Некоторыми авторами была предложена методика улучшения прочности гидроксиапатита путем легирования ионами металлов/неметаллов; было обнаружено не только достоверное улучшение прочности биокompозита, но и стимуляция мезенхимальных стволовых клеток в остеогенном направлении [20, 24]. Однако данную комбинацию еще предстоит изучить с использованием современных методов на предмет отсроченных нежелательных реакций тканей реципиента. Другим существенным недостатком применения гидроксиапатита при замещении диастаза костной ткани является риск интра- и постоперационных инфекционных

осложнений ввиду активации патогенных микроорганизмов. Это приводит к повышению финансовых затрат на лечение пациента, а также к увеличению сроков реабилитации [43]. На основании этого факта было предложено легирование гидроксиапатита ионами серебра, цинка, стронция, церия, титана, магния, меди и др. [11].

Кроме того, для увеличения биодоступности были предложены структурные изменения — структуру гидроксиапатита можно модифицировать путем:

- замены центров  $\text{Ca}^{2+}$  ионами  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  и  $\text{Na}^+$ ;
- замены центров  $\text{PO}_4^{3-}$  на ионы  $\text{CO}_3^{2-}$  или  $\text{SiO}_3^{2-}$ ;
- замены группы  $-\text{OH}$  ионами  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{F}^-$  и  $\text{CO}_3^{2-}$ .

Предложенный авторами ионный обмен приводит к нарушению кристалличности, изменению поверхностного заряда, параметров решетки и морфологии, влияя тем самым на показатели термической стабильности, биодеградации, механических свойств и др. [16].

Кроме того, недавно некоторыми отечественными авторами были исследованы эффекты имплантации сложной биоконструкции на основе биокompозитной кальций-силикатной керамики ( $\text{CaSiO}_3$ -HAp), армированной матрицей титанового сплава Ti6Al4V с целью увеличения прочности. Применение такого биоматериала демонстрировало многообещающие промежуточные результаты, однако требует дальнейших исследований [42].

Таким образом, по-прежнему остаются нерешенными проблемы хрупкости и сложности моделирования сложных биокompозитов на основе керамики (в т. ч. гидроксиапатита), что требует проведения новых исследований в этой области с целью поиска и апробации новых комбинаций для репаративной регенерации в экспериментальных моделях диастаза костной ткани [44]. Кроме того, существуют единичные публикации, описывающие применение аналогов керамики, которые не обладают недостатками гидроксиапатита — биоактивное стекло, фосфаты кальция и некоторые силикаты кальция и магния (диоксид ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ) и акерманит ( $\text{Ca}^2\text{MgSi}_2\text{O}_7$ )) [40, 54].

*Октакальций-фосфатная керамика.* Особый интерес в процессе создания синтетических заменителей кости представляют кальций-фосфатные керамики. Известна их способность вступать в метаболические процессы в области контакта с костью реципиентной зоны и подвергаться замещению новообразованным костным веществом. Благодаря ионному обмену, на границе «материал–кость» появляется слой аморфного вещества, состоящего из октакальций фосфата, представляющего собой фазу перехода в гидроксиапатит (ГА).

Пристальное внимание привлекают к себе виды кальций-фосфатной керамики, обладающие нестабильностью и высокой степенью ионной активности. К ним, в частности, относится октакальций фосфат (ОКФ). В тканевой среде ОКФ более растворим и менее стабилен, чем гидроксиапатит. Он обладает слоистой структурой из перемежающихся гидратированных и апатитных слоев. Гидролиз ОКФ в ГА — процесс тер-

модинамически негэнтропийный, и поэтому происходит спонтанно и необратимо. ОКФ является центром кристаллизации минеральной фракции кости и эмали. Гидролиз ОКФ сопровождается присоединением к его молекуле ионов  $\text{Ca}^{2+}$  из раствора и переходом части фосфат-ионов в раствор. Формирование ГА из ОКФ является одним из факторов, стимулирующих дифференцировку остеобластных клеток, который в свою очередь имеет большой потенциал остеоиндуктивных свойств [28]. Экспериментальные данные показали, что синтетический ОКФ способен вызывать эктопический остеогистогенез в мышечной и подкожной тканях. Было установлено, что вслед за резорбцией ОКФ происходит его замещение новой костью.

Некоторые авторы доказали, что ОКФ с адсорбированными стромальными клетками костного мозга человека достоверно повышает экспрессию ( $p < 0.01$ ) маркеров остеогистогенеза по сравнению с контрольной группой (ОКФ без стромальных клеток костного мозга) [64].

Вариативность клинических ситуаций зачастую требует поиска индивидуальных оптимальных решений. Например, известно, что одним из обычных последствий потери зубов является атрофия альвеолярного гребня. Это сильно затрудняет оказание ортопедической помощи пациентам, в том числе установку денальных имплантатов. Исследование Froum Stuart с соавт. было посвящено проблеме профилактики этого состояния. Авторы изучали процесс репаративной регенерации костной ткани постэкстракционных альвеол зубов при их заполнении различными материалами: биоактивным стеклом и лиофилизированным аллогенным трансплантатом. Результаты исследования показали, что регенерировавшая костная ткань обнаруживалась в альвеолах у 59,5% пациентов с имплантированным биостеклом, у 34,7% с лиофилизированным аллотрансплантатом и у 32,4% в контрольной группе. Таким образом, была доказана наибольшая эффективность биостекла (керамики) [18].

В другом мультицентровом исследовании клинических наблюдений (80 пациентов) было установлено, что рекомбинантный BMP-2, внесенный в альвеолы удаленных зубов на коллагеновой губке, проявляет мощное остеоиндуцирующее действие и может быть использован при атрофии альвеолярного отростка [17]. Аналогичные комбинации были усовершенствованы путем создания композитов, состоящих из октакальций фосфата в комбинации с коллагеном [29].

*Синтетический материал «БАК-1000».* В нашей стране также ведется активная разработка новых остеопластических материалов. В частности, был разработан и разрешен к широкому применению в хирургической ортопедии имплантационный материал «БАК-1000». В состав материала входит силикатная матрица — до 35,0%; волостанин ( $\text{CaSiO}_3$ ) — не более 5,0%; гидроксипатит ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ ) — не менее 40,0%;  $\beta$ -трикальцийфосфат ( $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) — не менее 20,0%. Эффективность этого материала и его безопасность

в эксперименте в настоящее время исследуются [1]. Ниже будут рассмотрены результаты современных исследований, посвященных выбору остеопластического материала, с целью их анализа как с теоретических, так и с практических позиций системного, комплексного и многоуровневого подхода.

#### *Мезенхимальные стволовые клетки*

В последнее десятилетие постепенно увеличивается количество исследований в области тканевой инженерии с разработкой материалов, обогащенных мезенхимальными стволовыми клетками (МСК). Они обладают остеогенным потенциалом и могут способствовать усилению роста костей при их включении в керамику или полимеры при помощи различных методов культивирования и формирования сложных биоконструкций [34]. Активно исследуется возможность применения аутологичных МСК в тканевой инженерии в составе биоконструкций (например, в сочетании с остеокондуктивным каркасом) с целью стимуляции ангиогенеза, пролиферации/дифференцировки, а также потенцирования остеointеграции [51].

МСК способны к синтезу большого количества биологически активных веществ, выполняя следующие функции: остеогенная дифференциация (TGF $\beta$ , BMP-1 and miR-196a), противовоспалительная (IL-10, TGF $\beta$ , TSG-6, LIF, miR-146a-5p, miR-548e-5p, let 7, miR-145), иммуномодулирующая (PGE-2, HLA-G5, HGF, iNOS, TGF $\beta$ , IL-10), антиапоптотическая (VEGF, HGF, IGF-1, stanniocalcin-1, GM-CSF, TGF $\beta$ ), ангиогенетическая (VEGF, IGF-1, PIGF, MCP-1, FGF-2, IL-6), ауто- и паракринная поддержка роста и дифференцировки стволовых клеток (SCF, LIF, M-CSF, SDF-1, ангиопоэтин-1), высвобождение хемоаттрактантов (CCL2, 3, 4, 5, 6, 20, 26, а также CXCL5, 11, 1, 2, 8, 10, 12), антифибротическая (HGF, FGF-2 и адреномедуллин) и др. [5].

Исследователями была разработана двумерная культура клеток на плоской поверхности, до сих пор применяемая в некоторых регенеративных и фундаментальных работах с применением стволовых клеток [5]. Однако 2D-культивирование связано с неестественной полярностью в трехмерной нише с потерей мультипотентности, преждевременным клеточным старением, а также генерацией хромосомных aberrаций МСК [9]. В связи с этими недостатками было разработано и предложено для широкого использования в различных сферах регенеративной медицины 3D-культивирование мезенхимальных стволовых клеток: культивирование в виде сфероидов без каркасов [45], а также с применением различных гидрогелевых каркасов, включая альгинаты, коллаген, матригель [5], различные составы целлюлозы [49].

По сравнению с 2D-культурой, 3D-культивирование стволовых клеток обладает следующими различиями: отсутствие полярности и возможность 3D-адгезии, возможность создания градиента диффузии метаболитических веществ, формирование фибрилл и/или пор, вариативность упругости и прочности, комплексность [5].

Очевидно, что данный метод культивирования обладает преимуществами, которые позволяют исследователям использовать его в регенеративной медицине, в том числе при замещении костных дефектов и индукции репарации костной ткани [61].

### 3D-принтинг

3D-принтинг, или 3D-печать, — это новое, бурно развивающееся направление разработок, проводимых в самых различных областях медицины, которое уже послужило базисом для дешевых и в то же время широкодоступных методик создания устройств и приспособлений, характеризующееся высокой точностью исполнения и отсутствием лимита тиражирования.

В стоматологии применение 3D-печати произвело переворот в подходах к решению специфических для специальности задач. Важным является то, что эта технология позволяет решать задачи подбора и создания индивидуальных имплантатов и ортопедических конструкций; появилась возможность резкого сокращения числа посещений, а также дистанционного исполнения [22].

Таким образом, 3D-биопечать — это многообещающая технология в области современной регенеративной медицины, а широкий выбор биочернил позволяет быстро и точно изготовить стабильные конструкции для восстановления, поддержания и улучшения утраченных или поврежденных тканей [50]. Большинство исследований конкретных приложений в стоматологии все еще находятся на предварительной стадии [3]. Эта технология в сочетании с тканевой инженерией потенциально способна помочь исследователям в решении некоторых ключевых задач черепно-лицевой реконструкции и функциональной регенерации тканей зуба, таких как альвеолярная кость, периодонтальная связка и комплекс «дентин — пульпа» [31, 37].

В настоящее время технология 3D-биопечати с включением клеточного компонента в биочернила стала предпочтительным выбором по сравнению с традиционным методом посева клеток, который имеет несколько существенных недостатков: относительно низкая регенеративная эффективность, гибель части клеток из-за неэффективного посева и миграции, трудности при создании сосудистой системы в каркасе и построении более толстых и сложных тканей. Таким образом, новая технология 3D-биопечати способна устранить ограничения традиционного подхода, а в качестве клеточного компонента могут быть использованы многофункциональные клетки, например МСК [36].

В современной стоматологии наиболее популярны техники 3D-биопечати, основанные на экструзии, или струйной и лазерной печати [37]. Метод биопечати с экструзией является предпочтительным в связи с широким выбором биоматериалов с высокими показателями концентрации и вязкости ( $30\text{--}60 \times 10^7$  мПа/с), относительно точной печатью, высокой производитель-

ностью и низкой стоимостью [57]. Кроме того, возможно создание каркасов сложной структуры с порами и высокой плотностью клеточного компонента [6]. Недостатками этого метода считают сложность достижения структурной целостности и адекватной механической стабильности при создании больших структур произвольной формы, а также вероятность гибели клеток из-за высокого давления и напряжения сдвига.

Другая техника биопечати — метод струйной печати, который может быть термическим или акустическим. Преимуществами являются высокие скорость обработки и разрешение, низкая стоимость, простота эксплуатации и возможность коррекции параметров печати. Однако такой метод требует относительно низкой вязкости биоматериала ( $3,5\text{--}12$  мПа/с), ограничен концентрацией клеточного компонента ( $<5 \times 10^6$  клеток/мл), а также лишен возможности создания целостных структур ввиду низкой вязкости биоматериала [33].

Лазерная биопечать является бесконтактным методом и осуществляется по принципу лазерно-индуцированного прямого переноса (LIFT), используя высокоэнергетический лазерный импульс для создания в слое биоматериала под высоким давлением везикул с биочернилами. Такая печать обеспечивает высокую точность конструкции (до нанометров) и высокое разрешение, что позволяет достигать высокой плотности клеточного компонента (до  $1 \times 10^8$  клеток/мл) [37]. Однако и этот метод не лишен недостатков: низкая скорость печати, сложности в изготовлении крупных конструкций, а также необходимость в предварительной подготовке клеток реципиента, так как ультрафиолетовое излучение лазера способно повреждать живые ткани [12].

Ключевым моментом в контексте биопечати является выбор биочернил. Это суспензия клеток, которая может содержать в себе как биоматериалы, так и биологически активные вещества. Важным целевым критерием является легкость печати в стабильных 3D-структурах с обеспечением подходящей среды для инкапсуляции клеток во время и после печати [19].

В стоматологии принято использовать материалы для биочернил из природных (коллаген I типа [26], альгинат [4], гиалуроновая кислота, желатин, фибрин [23], хитозан [39] и др.) или синтетических (диметакрилат поли(этиленгликоль) [35] и синтетический сополимер поли(этиленгликоль) и поли(пропиленгликоль) [15]) полимеров, а также модифицированных природных полимеров (метакрилоил желатина [35] и метакрилированная гиалуроновая кислота [30]). Кроме того, проводились эксперименты с добавлением в биочернила керамических соединений (гидроксипатит [25, 39], трикальцийфосфат [27, 56], наносиликаты) для повышения стабильности и прочности конструкций. Широкое использование получили природные полимеры в связи с их сходством с физиологическим внеклеточным матриксом и биосовместимостью в реципиентной зоне [7], однако их серьезным недостатком

считается низкая прочность во время и после печати. Это побуждает исследователей разрабатывать и апробировать новые комбинации природных полимеров (с высокой биосовместимостью и физиологичностью) с полимерами, придающими конструкции прочность (соединения кальция, кремния, фосфатов) [32, 39].

Не менее важен выбор типа клеток, добавляемых в биочернила. Исследования в стоматологии ведутся в направлении использования клеток эпителия полости рта человека (стволовые клетки пульпы [14], периодонтальной связки [55] или апикального сосочка [56]), стволовых клеток недентального генеза (из костного мозга [39], пуповинной вены [13], околоплодных вод [23]), а также мезенхимальных стволовых клеток свиней, крыс, человека, способных к дифференцировке в различных направлениях, в том числе остеогенном [10, 38].

Тем не менее, при таком широком спектре выбора биочернил и клеточного компонента, 3D-печать до сих пор не является идеальным методом для создания субстратов, замещающих дефекты костной ткани, и, очевидно, не лишена недостатков. В связи с этим, поиск и разработка новых способов создания субстратов (в том числе комбинированных) для репаративной регенерации костной ткани по-прежнему актуальны.

Таким образом, проблема остеопластических материалов и на сегодняшний день остается одной из центральных, требующих комплексного подхода и проведения исследований на различных уровнях организации живых систем при участии специалистов различных областей.

### Заключение

На основании проведенного анализа литературы можно заключить, что проблема разработки и внедрения в клиническую практику остеопластических материалов — это сложная и многоуровневая сфера совместной деятельности специалистов различных областей. Каждый из существующих способов стимуляции костной регенерации обладает как преимуществами, так и недостатками. Наиболее перспективными направлениями для дальнейших исследований являются модификации остеопластических материалов на основе керамики с целью повышения их плотности, а также дополнительное культивирование мезенхимальных клеток и 3D-принтинг. Однако данные методы замещения обширных дефектов костной ткани также нуждаются в совершенствовании и проведении новых исследований.

### Литература/References

1. Демьяшкин Г.А., Иванов С.Ю., Нуруев Г.К., Фидаров А.Ф., Чуев В.В., Чуева А.А., Вадюхин М.А., Бондаренко Ф.Н. Морфофункциональные особенности остеорегенерации через четыре месяца после имплантации «БАК-1000» в комбинации с ангиостимулированными МСК. Проблемы стоматологии. 2022;18(3):114-118. [G.A. Demyashkin, S.Yu. Ivanov, G.K. Nuruyev, A.F. Fidarov, V.V. Chuev, A.A. Chueva, M.A. Vadyukhin, F.N. Bondarenko. Morphofunctional features of osteoregeneration four months after implantation of «BAK-1000» in combination with angiostimulated MSCs. Actual Problems in dentistry. 2022;18(3):114-118. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.33556/doi-2022-4\(101\)34-38](https://doi.org/10.33556/doi-2022-4(101)34-38)
2. Ajami E., Fu C., Wen H.B., Bassett J., Park S.J., Pollard M. Early Bone Healing on Hydroxyapatite-Coated and Chemically-Modified Hydrophilic Implant Surfaces in an Ovine Model // *Int J Mol Sci.* – 2021;22(17):9361. <https://doi.org/10.3390/ijms22179361>
3. Atala A., Forgacs G. Three-Dimensional Bioprinting in Regenerative Medicine: Reality, Hype, and Future // *Stem Cells Transl Med.* – 2019;8:744-745. <https://doi.org/10.1002/sctm.19-0089>
4. Athirasala A., Tahayeri A., Thirivikraman G., França C.M., Monteiro N., Tran V., Ferracane J., Bertassoni L.E. A dentin-derived hydrogel bioink for 3D bioprinting of cell laden scaffolds for regenerative dentistry // *Biofabrication.* – 2018;10:024101. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/aa9b4e>
5. Bicer M., Cottrell G.S., Widera D. Impact of 3D cell culture on bone regeneration potential of mesenchymal stromal cells // *Stem cell research & therapy.* – 2021;12(1):31. <https://doi.org/10.1186/s13287-020-02094-8>
6. Bishop E.S., Mostafa S., Pakvasa M., Luu H.H., Lee M.J., Wolf J.M., Ameer G.A., He T.C., Reid R.R. 3-D bioprinting technologies in tissue engineering and regenerative medicine: Current and future trends // *Genes Dis.* – 2017;4:185-195. <https://doi.org/10.1016/j.gendis.2017.10.002>
7. Busra M.F.M., Lokanathan Y. Recent Development in the Fabrication of Collagen Scaffolds for Tissue Engineering Applications: A Review // *Curr. Pharm. Biotechnol.* – 2019;20:992-1003. <https://doi.org/10.2174/1389201020666190731121016>
8. Buza J.A., Einhorn T. Bone healing in 2016 // *Clin Cases Miner Bone Metab.* – 2016;13(2):101-105. <https://doi.org/10.11138/ccmbm/2016.13.2.101>
9. Cacciamali A., Villa R., Dotti S. 3D Cell Cultures: Evolution of an Ancient Tool for New Applications // *Front Physiol.* – 2022;13:836480. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.836480>
10. Chimene D., Miller L., Cross L.M., Jaiswal M.K., Singh I., Gaharwar A.K. Nanoengineered Osteoinductive Bioink for 3D Bioprinting Bone Tissue // *ACS Appl. Mater. Interfaces.* – 2020;12:15976-15988. <https://doi.org/10.1021/acsami.9b19037>
11. de Lima C.O., de Oliveira A.L.M., Chantelle L., Silva Filho E.C., Jaber M., Fonseca M.G. Zn-doped mesoporous hydroxyapatites and their antimicrobial properties // *Colloids Surf. B Biointerfaces.* – 2021;198:111471. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfb.2020.111471>
12. Dou C., Perez V., Qu J., Tsin A., Xu B., Li J. A State-of-the-Art Review of Laser-Assisted Bioprinting and its Future Research Trends // *ChemBioEng Rev.* – 2021;8:517-534. <https://doi.org/10.1002/cben.202000037>
13. Duarte Campos D.F., Zhang S., Kreimendahl F., Köpf M., Fischer H., Vogt M., Blaeser A., Apel C., Esteves-Oliveira M. Hand-held bioprinting for de novo vascular formation applicable to dental pulp regeneration // *Connect Tissue Res.* – 2020;61:205-215. <https://doi.org/10.1080/03008207.2019.1640217>
14. Dubey N., Ferreira J.A., Malda J., Bhaduri S.B., Bottino M.C. Extracellular Matrix/Amorphous Magnesium Phosphate Bioink for 3D Bioprinting of Craniomaxillofacial Bone Tissue // *ACS Appl. Mater. Interfaces.* – 2020;12:23752-23763. <https://doi.org/10.1021/acsami.0c05311>
15. Dutta S.D., Bin J., Ganguly K., Patel D.K., Lim K.T. Electromagnetic field-assisted cell-laden 3D printed poloxamer-407 hydrogel for enhanced osteogenesis // *RSC Adv.* – 2021;11:20342-20354. <https://doi.org/10.1039/d1ra01143j>
16. El-Bassouini G.T., Kenawy S.H., El-Aty A.A.A., Hamzawy E.M.A., Turkey G.M. Influence of ZnO doped into hydroxyapatite: Structural, electrical, biocompatibility, and antimicrobial assessment // *J. Mol. Struct.* – 2022; 1268:133700. DOI:10.1016/j.molstruc.2022.133700
17. Angela M. Coomes, Brian L. Mealey, Guy Huynh-Ba, Concepcion Barboza-Arguello, William S. Moore, David L. Cochran. Buccal bone formation after flapless extraction: randomized, clinical trial comparing recombinant human bone morphogenetic protein 2A/absorbable collagen carrier and collagen sponge alone. // *J. Periodontol.* 2014 Apr 85(4):525-35. <https://doi.org/10.1097/jop.2013.130207>
18. Tyler D Borg I, Brian L Mealey. Histologic healing following tooth extraction with ridge preservation using mineralized versus combined mineralized-demineralized freeze-dried bone allograft: a randomized controlled clinical trial. // *J Periodontol.* 2015 Mar;86(3):348-55. <https://doi.org/10.1902/jop.2014.140483>
19. Groll J., Burdick J.A., Cho D.W., Derby B., Gelinsky M., Heilshorn S.C., Jüngst T., Malda J., Mironov V.A., Nakayama K. A definition of bioinks and their distinction from biomaterial inks // *Biofabrication.* – 2018;11:013001. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/aaec52>
20. Gu M., Li W., Jiang L., Li X. Recent progress of rare earth doped hydroxyapatite nanoparticles: Luminescence properties, synthesis and biomedical applications // *Acta Biomater.* – 2022;148:22-43. <https://doi.org/10.1016/j.actbio.2022.06.006>
21. Huang Q., Liu Y., Ouyang Z., Feng Q. Comparing the regeneration potential between PLLA/Aragonite and PLLA/Vaterite pearl composite scaffolds in rabbit radius segmental bone defects // *Bioact Mater.* – 2020;5(4):980-989. <https://doi.org/10.1016/j.bioactmat.2020.06.018>
22. Jeong M., Radomski K., Lopez D., Liu J.T., Lee J.D., Lee S.J. Materials and Applications of 3D Printing Technology in Dentistry: An Overview // *Dent J (Basel).* – 2023;12(1):1. <https://doi.org/10.3390/dj12010001>

23. Kang H.W., Lee S.J., Ko I.K., Kengla C., Yoo J.J., Atala A. A 3D bioprinting system to produce human-scale tissue constructs with structural integrity // *Nat. Biotechnol.* – 2016;34:312-319. <https://doi.org/10.1038/nbt.3413>
24. Karunakaran G., Cho E.-B., Kumar G.S., Kolesnikov E., Govindaraj S.K., Mariyappan K., Boobalan S. CTAB enabled microwave-hydrothermal assisted mesoporous Zn-doped hydroxyapatite nanorods synthesis using bio-waste *Nodipecten nodosus* scallop for biomedical implant applications // *Environ. Res.* – 2023;216:114683. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.114683>
25. Keriquel V., Oliveira H., Rémy M., Ziane S., Delmond S., Rousseau B., Rey S., Catros S.; Amédée, J.; Guillemot, F. In situ printing of mesenchymal stromal cells, by laser-assisted bioprinting, for in vivo bone regeneration applications // *Sci. Rep.* – 2017;7:1778. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-01914-x>
26. Kérouédan O., Hakobyan D., Rémy M., Ziane S., Dusserre N., Fricain J.C., Delmond S., Thébaud N.B., Devillard R. In situ prevascularization designed by laser-assisted bioprinting: Effect on bone regeneration // *Biofabrication.* – 2019;11:045002. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/ab2620>
27. Kim D., Lee H., Lee G.H., Hoang T.H., Kim H.R., Kim G.H. Fabrication of bone-derived decellularized extracellular matrix/ceramic-based biocomposites and their osteo/odontogenic differentiation ability for dentin regeneration // *Bioeng. Transl. Med.* – 2022;7:e10317. <https://doi.org/10.1002/btm2.10317>
28. Kim J., Kim S., Song I. Biomimetic Octacalcium Phosphate Bone Has Superior Bone Regeneration Ability Compared to Xenogeneic or Synthetic Bone // *Materials (Basel).* – 2021;14(18):5300. <https://doi.org/10.3390/ma14185300>
29. Koutketsu A., Matsui K., Kawai T. Octacalcium phosphate collagen composite stimulates the expression and activity of osteogenic factors to promote bone regeneration // *J Tissue Eng Regen Med.* – 2020;14(1):99-107. <https://doi.org/10.1002/term.2969>
30. Kuss M.A., Harms R., Wu S., Wang Y., Untrauer J.B., Carlson M.A., Duan B. Short-term hypoxic preconditioning promotes prevascularization in 3D bioprinted bone constructs with stromal vascular fraction derived cells // *RSC Adv.* – 2017;7:29312-29320. <https://doi.org/10.1039/c7ra04372d>
31. Latimer J.M., Maekawa S., Yao Y., Wu D.T., Chen M., Giannobile W.V. Regenerative Medicine Technologies to Treat Dental, Oral, and Craniofacial Defects // *Front. Bioeng. Biotechnol.* – 2021;9:704048. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2021.704048>
32. Lin Y.T., Hsu T.T., Liu Y.W., Kao C.T., Huang T.H. Bidirectional Differentiation of Human-Derived Stem Cells Induced by Biomimetic Calcium Silicate-Reinforced Gelatin Methacrylate Bioink for Odontogenic Regeneration // *Biomedicines.* – 2021;9:929. <https://doi.org/10.3390/biomedicines9080929>
33. Mandrycky C., Wang Z., Kim K., Kim D.H. 3D bioprinting for engineering complex tissues // *Biotechnol. Adv.* – 2016;34:422-434. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2015.12.011>
34. Marcondes G.M., Paretis N.F., Fülber J., Navas-Suárez P.E., Mori C.M.C., Plepis A.M.G., Martins V.C.A., Fantoni D.T., Zoppa A.L.V. Evaluation of the Biocompatibility and Osteoconduction of the Carbon Nanotube, Chitosan and Hydroxyapatite Nanocomposite with or without Mesenchymal Stem Cells as a Scaffold for Bone Regeneration in Rats // *Osteology.* – 2021;1:118-131. <https://doi.org/10.3390/osteology1030013>
35. Ma Y., Ji Y., Zhong T., Wan W., Yang Q., Li A., Zhang X., Lin M. Bioprinting-Based PDLSC-ECM Screening for in vivo Repair of Alveolar Bone Defect Using Cell-Laden, Injectable and Photocrosslinkable Hydrogels // *ACS Biomater. Sci. Eng.* – 2017;3:3534-3545. <https://doi.org/10.1021/acsbomaterials.7b00601>
36. Mohd N., Razali M., Fauzi M.B., Abu Kasim N.H. In Vitro and In Vivo Biological Assessments of 3D-Bioprinted Scaffolds for Dental Applications // *Int. J. Mol. Sci.* – 2023;24:12881. <https://doi.org/10.3390/ijms241612881>
37. Mohd N., Razali M., Ghazali M.J., Abu Kasim N.H. Current Advances of Three-Dimensional Bioprinting Application in Dentistry: A Scoping Review // *Materials.* – 2022;15:6398. <https://doi.org/10.3390/ma15186398>
38. Moncal K.K., Gudapati H., Godzik K.P., Heo D.N., Kang Y., Rizk E., Ravnin D.J., Wee H., Pepley D.F., Ozbolat V. Intra-Operative Bioprinting of Hard, Soft, and Hard/Soft Composite Tissues for Craniomaxillofacial Reconstruction // *Adv. Funct. Mater.* – 2021;31:2010858. <https://doi.org/10.1002/adfm.202010858>
39. Moncal K.K., Tigli Aydın R.S., Godzik K.P., Acri T.M., Heo D.N., Rizk E., Wee H., Lewis G.S., Salem A.K., Ozbolat I.T. Controlled Co-delivery of pPDGF-B and pBMP-2 from intraoperatively bioprinted bone constructs improves the repair of calvarial defects in rats // *Biomaterials.* – 2022;281:121333. <https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2021.121333>
40. Nicoara A.I., Alecu A.E., Balaceanu G.-C., Puscasu E.M., Vasile B.S., Trusca R. Fabrication and Characterization of Porous Diopside/Akermanite Ceramics with Prospective Tissue Engineering Applications // *Materials.* – 2023;16:5548. <https://doi.org/10.3390/ma16165548>
41. Nisar A., Iqbal S., Atiq Ur Rehman M., Mahmood A., Younas M., Hussain S.Z., Taryaba Q., Shah A. Study of physico-mechanical and electrical properties of cerium doped hydroxyapatite for biomedical applications // *Mater. Chem. Phys.* – 2023;299:127511. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2023.127511>
42. Papynov E.K., Shichalin O.O., Belov A.A., Buravlev I.Y., Mayorov V.Y., Fedorets A.N., Buravleva A.A., Lembikov A.O., Gritsuk D.V., Kapustina O.V. CaSiO<sub>3</sub>-HAp Metal-Reinforced Biocomposite Ceramics for Bone Tissue Engineering // *J. Funct. Biomater.* – 2023,14:259. <https://doi.org/10.3390/jfb14050259>
43. Radovanović Z., Jokić B., Veljović D., Dimitrijević S., Kojić V., Petrović R., Janačković D. Antimicrobial activity and biocompatibility of Ag<sup>+</sup>- and Cu<sup>2+</sup>-doped biphasic hydroxyapatite/ $\alpha$ -tricalcium phosphate obtained from hydrothermally synthesized Ag<sup>+</sup>- and Cu<sup>2+</sup>-doped hydroxyapatite // *Appl. Surf. Sci.* – 2014;307:513-519. DOI:10.1016/j.apsusc.2014.04.066
44. Radulescu D.-E., Vasile O.R., Andronescu E., Ficai A. Latest Research of Doped Hydroxyapatite for Bone Tissue Engineering // *Int. J. Mol. Sci.* – 2023;24:13157. <https://doi.org/10.3390/ijms241713157>
45. Redondo-Castro E., Cunningham C.J., Miller J., Brown H., Allan S.M., Pinteaux E. Changes in the secretome of tri-dimensional spheroid-cultured human mesenchymal stem cells in vitro by interleukin-1 priming // *Stem Cell Res Ther.* – 2018;9(1):11. <https://doi.org/10.1186/s13287-017-0753-5>
46. Salhotra A., Shah H.N., Levi B., Longaker M.T. Mechanisms of bone development and repair // *Nat Rev Mol Cell Biol.* – 2020;21(11):696-711. <https://doi.org/10.1038/s41580-020-00279-w>
47. Schlickewei C.W., Kleinertz H., Thiesen D.M. Current and Future Concepts for the Treatment of Impaired Fracture Healing // *Int J Mol Sci.* – 2019;20(22):5805. <https://doi.org/10.3390/ijms20225805>
48. Schott N.G., Friend N.E., Stegemann J.P. Coupling Osteogenesis and Vasculogenesis in Engineered Orthopedic Tissues // *Tissue engineering. Part B, Reviews.* – 2021;27(3):199-214. <https://doi.org/10.1089/ten.TEB.2020.0132>
49. Sheard J.J., Bicer M., Meng Y., Frigo A., Aguilar R.M., Vallance T.M., Iandolo D., Widera D. Optically transparent anionic nanofibrillar cellulose is cytocompatible with human adipose tissue-derived stem cells and allows simple imaging in 3D // *Stem Cells Int.* – 2019;2019:3106929. <https://doi.org/10.1155/2019/3106929>
50. Skeldon G., Lucendo-Villarín B., Shu W. Three-dimensional bioprinting of stem-cell derived tissues for human regenerative medicine // *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* – 2018;373:20170224. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0224>
51. Starnitz S., Klimeczak A. Mesenchymal Stem Cells, Bioactive Factors, and Scaffolds in Bone Repair: From Research Perspectives to Clinical Practice // *Cells.* – 2021;10(8):1925. <https://doi.org/10.3390/cells10081925>
52. Stejvers E., Ghei A., Xia Z. Manufacturing artificial bone allografts: a perspective // *Biomater Transl.* – 2022;3(1):65-80. <https://doi.org/10.12336/biomatertransl.2022.01.007>
53. Tavangarian F., Zolko C.A., Sadeghzade S., Fayed M., Davami K. Fabrication, Mechanical Properties and In-Vitro Behavior of Akermanite Bioceramic // *Materials.* – 2020;13:4887. <https://doi.org/10.3390/ma13214887>
54. Tian Y., Liu M., Liu Y., Shi C., Wang Y., Liu T., Huang Y., Zhong P., Dai J., Liu X. The performance of 3D bioscaffolding based on a human periodontal ligament stem cell printing technique // *J. Biomed. Mater. Res.* – 2021;109:1209-1219. <https://doi.org/10.1002/jbm.a.37114>
55. Touya N., Devun M., Handschin C., Casenave S., Ahmed Omar N., Gaubert A., Dusserre N., De Oliveira H., Kérouédan O., Devillard R. In vitro and in vivo characterization of a novel tricalcium silicate-based ink for bone regeneration using laser-assisted bioprinting // *Biofabrication.* – 2022;14:024104. <https://doi.org/10.1088/1758-5090/ac584b>
56. Unagolla J.M., Jayasuriya A.C. Hydrogel-based 3D bioprinting: A comprehensive review on cell-laden hydrogels, bioink formulations, and future perspectives // *Appl. Mater. Today.* – 2019;18:100479. <https://doi.org/10.1016/j.apmt.2019.100479>
57. Vaiani L., Boccaccio A., Uva A.E. Ceramic Materials for Biomedical Applications: An Overview on Properties and Fabrication Processes // *J Funct Biomater.* – 2023;14(3):146. <https://doi.org/10.3390/jfb14030146>
58. Vasilyev A.V., Kuznetsova V.S., Bukharova T.B. Development prospects of curable osteoplastic materials in dentistry and maxillofacial surgery // *Heliyon.* – 2020;6(8):e04686. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04686>
59. Xue N., Ding X., Huang R. Bone Tissue Engineering in the Treatment of Bone Defects // *Pharmaceuticals (Basel).* – 2022;15(7):879. <https://doi.org/10.3390/ph15070879>
60. Yu L., Wu Y., Liu J., Li B., Ma B., Li Y., Huang Z., He Y., Wang H., Wu Z. 3D culture of bone marrow-derived mesenchymal stem cells (BMSCs) could improve bone regeneration in 3D-printed porous Ti6Al4V scaffolds // *Stem Cells Int.* – 2018;2018:2074021. <https://doi.org/10.1155/2018/2074021>
61. Zastulka A., Clichici S., Tomoaia-Cotisel M. Recent Trends in Hydroxyapatite Supplementation for Osteoregenerative Purposes // *Materials (Basel).* – 2023;16(3):1303. <https://doi.org/10.3390/ma16031303>
62. Zhao R., Yang R., Cooper P.R., Khurshid Z., Shavandi A., Ratnayake J. Bone Grafts and Substitutes in Dentistry: A Review of Current Trends and Developments // *Molecules.* – 2021;26(10):3007. <https://doi.org/10.3390/molecules26103007>
63. Zorin V.L., Komlev V.S., Zorina A.I. Octacalcium phosphate ceramics combined with gingiva-derived stromal cells for engineered functional bone grafts // *Biomedical Materials.* – 2014;9:1-12. <https://doi.org/10.1088/1748-6041/9/5/055005>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

УДК: 616.31:613. 616.314-084

## ФЛЮОРОЗ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Кисельникова Л. П., Худр Д. И.

*Российский университет медицины, г. Москва, Россия*

### Аннотация

**Предмет.** Зарубежные и отечественные исследования по флюорозу временных зубов. Флюороз — порок развития, при котором структура твердых тканей зубов в период их формирования изменяется из-за избыточного поступления фторидов. Имеется большое количество работ, касающихся флюороза постоянных зубов. Проблемы, связанные с флюорозом временных зубов, освещаются гораздо реже. Анализ таких исследований представлен в данном обзоре.

**Цель.** Анализ зарубежных и отечественных исследований по флюорозу временных зубов.

**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 приставочных списках литературы.

**Результаты.** В ходе анализа литературных источников выявлено, что во временных зубах также встречается флюороз, определена распространенность заболевания в некоторых странах, обозначены особенности поражения флюорозом временных зубов и факторы его возникновения. Установлены основные проблемы в виде отсутствия данных о методах профилактики кариеса временных зубов и особенности его лечения у детей, проживающих в эндемической зоне флюороза.

**Выводы.** Проведенный анализ показывает, что тема флюороза временных зубов недостаточно освещена.

В очагах эндемического флюороза, наряду с флюорозом постоянных зубов, также встречается и флюороз временных. Во временных зубах чаще наблюдается легкая и очень легкая степень тяжести флюороза. Наиболее выраженные изменения визуализируются на зубах жевательной группы, особенно на временных вторых молярах, формирующихся на более поздних стадиях развития. Эта закономерность, возможно, свидетельствует о том, что флюороз временных зубов, в основном, обусловлен постнатальным воздействием фторида. Флюороз временных зубов может быть предиктором поражения флюорозом постоянных зубов. Флюороз является важной медико-социальной проблемой, требующей дальнейшего изучения и актуализации лечебно-профилактических мероприятий.

**Ключевые слова:** флюороз временных зубов, эндемические зоны флюороза, дети дошкольного возраста, кариес временных зубов, профилактика кариеса временных зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Лариса Петровна КИСЕЛЬНИКОВА** ORCID ID 0000-0003-2095-9473

*д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии Российского университета медицины, г. Москва, Россия*

*lpkiselnikova@mail.ru*

**Диана Ибрагимовна ХУДР** ORCID ID 0009-0002-1620-2881

*аспирант кафедры детской стоматологии Российского университета медицины, г. Москва, Россия*

*diana260397@yandex.ru*

**Адрес для переписки: Диана Ибрагимовна ХУДР**

*127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а, строение 1. Кафедра детской стоматологии.*

*+7 (906) 7520634*

*diana260397@yandex.ru*

### Образец цитирования:

*Кисельникова Л. П., Худр Д. И.*

*ФЛЮОРОЗ ВРЕМЕННЫХ ЗУБОВ: ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 14-20.*

*© Кисельникова Л. П. и др., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20*

*Поступила 31.07.2024. Принята к печати 05.10.2024*

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

## FLUOROSIS OF PRIMARY TEETH: A LITERATURE REVIEW

Kiselnikova L.P., Khudr D.I.

*Russian University of Medicine, Moscow, Russia*

### Annotation

**Subject.** Foreign and domestic studies on fluorosis of primary teeth. Dental fluorosis is a malformation in which the structure of hard dental tissues of the teeth changes during their formation due to excessive fluoride intake. There are many studies on fluorosis of permanent teeth. Problems associated with fluorosis of primary teeth are covered much less frequently. An analysis of such studies is presented in this review.

**Objectives.** Analysis of foreign and domestic studies on fluorosis of primary teeth.

**Methodology.** The search for publications was carried out on the PubMed platform, in the eLibrary electronic library and in the 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.** During the analysis of literary sources it was revealed that fluorosis also occurs in primary teeth, the prevalence of the disease in some countries was determined, the features of fluorosis in primary teeth and the factors of its occurrence were identified. The main problems have been identified in the form of a lack of data on methods of prevention of caries of primary teeth and features of its treatment in children living in the endemic zone of fluorosis.

**Conclusion.** The analysis of the available literature sources shows that the topic of fluorosis of primary teeth is insufficiently covered.

In foci of endemic fluorosis, along with fluorosis of permanent teeth, fluorosis of temporary teeth is also found. In primary teeth, a mild and very mild degree of fluorosis is more often observed. The most pronounced changes are visualized on the teeth of the chewing group, especially on the primary second molars, which are formed at later stages of development. This pattern may indicate that fluorosis of primary teeth is mainly due to postnatal exposure to fluoride. Fluorosis of primary teeth can be a predictor of fluorosis of permanent teeth. Dental fluorosis is an important medical and social problem that requires further study and updating of treatment and preventive measures.

**Keywords:** *fluorosis of primary teeth, endemic zones of fluorosis, preschool children, caries of primary teeth, prevention of caries of primary teeth*

The authors declare no conflict of interest.

**Larisa P. KISELNIKOVA** ORCID ID 0000-0003-2095-9473

*Grand PhD in Medical Science, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia*  
lpkiselnikova@mail.ru

**Diana I. KHUDR** ORCID ID 0009-0002-1620-2881

*Graduate Student of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia*  
diana260397@yandex.ru

**Correspondence address: Diana I. KHUDR**

*str. Vucheticha, 9a, build 1, Moscow, 127206 (Department of Pediatric Dentistry)*

+7 (906) 7520634

diana260397@yandex.ru

### For citation:

*Kiselnikova L.P., Khudr D.I.*

*FLUOROSIS OF PRIMARY TEETH: A LITERATURE REVIEW. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 14-20. (In Russ.)*

© Kiselnikova L.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-14-20

Received 31.07.2024. Accepted 05.10.2024

## Введение

Флюороз зубов — это заболевание, при котором структура твердых тканей зубов изменяется в период их формирования из-за избыточного поступления фторидов. Это заболевание широко распространено и является актуальной проблемой. Эндемические очаги встречаются на различных континентах, включая Китай, Индию, Ближний Восток, Мексику, США [4, 25–27].

В России эндемический флюороз наблюдается в целом ряде регионов, в частности, в Московской, Владимирской, Калужской, Самарской, Рязанской, Тверской, Кировской, Иркутской, Ярославской и Кемеровской областях, в республиках Мордовия, Карелия [28].

Имеется большое количество исследований, посвященных вопросам изучения распространенности, клиническим проявлениям и лечению флюороза постоянных зубов. Однако проблемы, связанные с флюорозом временных зубов, освещаются гораздо реже. Исследования, посвященные данному вопросу, немногочисленны и в основном датируются XX веком. В связи с этим, в анализ данных при формировании литературного обзора по теме флюороза временных зубов были также включены источники, дата публикации которых превышает десять лет и более.

**Цель исследования** — анализ зарубежных и отечественных исследований по флюорозу временных зубов.

## Материалы и методы

Поиск публикаций проводился в электронной поисковой системе по биомедицинским исследованиям PubMed, в электронной библиотеке eLibrary и в базах данных MEDLINE, Embase по заданным ключевым словам. Проведен независимый анализ литературных источников, указанных в пристатейных списках литературы. Глубина поиска составила 50 лет, что соответствует временному промежутку с 1974 по 2024 годы. Нами было обнаружено более 1000 научных работ. Для составления обзора литературы были отобраны 35 статей, в которых отражена проблема флюороза временных зубов у детей.

## Распространенность и факторы риска возникновения флюороза временных зубов

Известно, что флюороз возникает в результате избыточного поступления фторидов в период формирования зубов.

Минерализация временных зубов начинается у плода на 5–6 месяце беременности и завершается к 1,5–3 годам жизни ребенка. Однако эмаль нижних временных резцов обычно полностью сформирована к моменту рождения ребенка. Процесс минерализации эмали начинается с нижних центральных резцов и заканчивается верхними вторыми молярами. Важно обеспечить защиту временных зубов от флюороза на этапе внутриутробного развития ребенка [19].

Ранее считалось, что фториды не могут проникать через гематоплацентарный барьер и оказывать влияние на формирующийся плод [31]. Однако существуют мнения о возможности проникновения соединений с фторидами через этот барьер и их потенциальном воздействии на организм ребенка. В одном из таких исследований, анализировавшем пуповинную кровь у беременных женщин, которые употребляли воду с повышенным содержанием фторидов, обнаружено снижение количества белков, ответственных за кроветворение, в пуповинной крови [30]. Другое исследование, изучавшее содержание фторидов в амниотической жидкости плода, также подтвердило воздействие фтора на беременных женщин и плод через амниотическую жидкость [29].

Интерес к изучению проблемы поражаемости временных зубов флюорозом и его связи с содержанием фторида в питьевой воде остается актуальным. В обзоре, проведенном зарубежными авторами в 1999 году и размещенном на сайте Американской ассоциации стоматологов, представлена информация о распространенности флюороза временных зубов и его связи с концентрацией фторида в воде в различных странах, таких как Швеция, Восточная Африка (Танзания, Эфиопия), Великобритания, Израиль и США. Согласно этому исследованию, распространенность флюороза временных зубов колеблется от 3,3% в США до 100% в Восточной Африке. Однако авторы отмечают, что использование разных уникальных индексов определения степени тяжести флюороза зубов (Dean Index (Dean H.T., 1934), TFI (Thylstrup–Fejerskov Index, 1978), TSIF — Tooth Surface Index of Fluorosis (Horowitz H.S. et al., 1984)) разными исследователями для определения данной патологии затрудняет интерпретацию данных [34].

Существуют различные точки зрения по поводу влияния флюороза на временные зубы. Ранее считалось, что временные зубы реже подвержены флюорозу по сравнению с постоянными [1–2]. Есть мнение, что, поскольку временные зубы меняются, флюороз этих зубов обычно не имеет долгосрочных последствий. Однако ряд исследований указывает на то, что флюороз временных зубов может служить ранним индикатором флюороза постоянных зубов [3, 34, 35].

Проблема флюороза временных зубов останется актуальной ввиду высокой распространенности поражаемости временных зубов у детей, проживающих в эндемических районах. Исследования, проведенные в эндемических районах Китая, показали, что практически у всех детей наблюдается поражение временных зубов флюорозом [4].

Исследование, проведенное в общинах Гренландии и Дании, показало, что при концентрации фторидов в воде 1,1 и 1,6 ммоль/л распространенность флюороза временных зубов составляет от 15 до 30%. Авторы связывают возникновение флюороза временных зубов с разведением детской сухой молочной смеси для кормления водопроводной водой. У детей с выяв-

ленным флюорозом временных зубов чаще встречались легкая или очень легкая степень тяжести по Н.Т. Dean, 1942 [5].

В другом исследовании, проведенном в Бразилии и посвященном изучению врожденных и приобретенных пороков развития твердых тканей зубов во временном прикусе, было обнаружено, что при смешанном типе вскармливания с использованием молочных сухих смесей также наблюдался флюороз временных зубов, отличия имели статистическую значимость [19].

В исследовании, проведенном в штате Айова, США, было установлено, что при концентрации фторидов в воде от 0,7 до 1,2 ммоль/л поражаемость флюорозом временных зубов достигала 12,5% среди детей возраста 4,5–5 лет. Распространенность флюороза временных зубов оказалась несколько выше — 21% — у детей, проживающих в районе с более высоким содержанием фторидов в воде. В данном исследовании не было выявлено статистической значимости между приемом добавок с фторидами и распространенностью и степенью тяжести поражения флюорозом временных зубов.

Используя индекс TSIF — Tooth Surface Index of Fluorosis (Horowitz H.S. et al., 1984), модифицированный для временного прикуса, авторы исследования из Айовы, США, оценили каждую поверхность зуба с помощью семибалльной шкалы. Они обнаружили, что у детей 4,5–5 лет чаще всего поражались временные вторые моляры, с распространенностью флюороза, колебавшейся от 8,8 до 9,4%. Первые моляры были поражены у 1,2–2,2% детей, а клыки и резцы — менее чем у 1% детей. Почти в 80% случаев поражение зубов флюорозом среди вторых моляров наблюдалось на щечной поверхности, в то время как окклюзионная и лингвальная поверхности были поражены примерно в 25–35% случаев. На щечной поверхности вторых моляров наиболее часто поражалась десневая часть: от 75 до 91% зубов с флюорозом имели поражения вблизи края десны. Средняя и окклюзионная трети щечной поверхности вторых моляров также были поражены в 26–44% случаев и варьировали в зависимости от конкретного зуба [6].

В районе Кубанан в Иране, где содержание фторида в воде составляло 2,36–3,10 ммоль/л и отмечалось повышенное содержание фторидов в продуктах питания, была обнаружена высокая распространенность флюороза временных зубов (76,6%). Для оценки степени тяжести флюороза временных зубов авторами использовался адаптированный индекс TSIF. Исследование включало анализ вестибулярных поверхностей верхних левых и нижних правых временных резцов, щечных поверхностей нижних левых и верхних правых первых и вторых моляров. Исследование показало, что флюороз чаще встречается на временных молярах, чем на временных резцах [24].

В провинции Шанхай, Китай, проведено исследование, в котором выявлена широкая вариабельность распространенности флюороза временных

зубов у детей дошкольного возраста, от 6,2 до 96,6%, связанная с концентрацией фторидов в питьевой воде (от 1 до 7,6 ммоль/л). Флюороз наблюдался как на верхних, так и на нижних зубах, причем наиболее серьезные поражения отмечались на вторых временных молярах, затем на первых временных молярах и временных клыках, в то время как временные резцы имели наименьшие проявления флюороза. Авторы оценивали состояние щечной поверхности временных зубов с использованием модифицированного индекса TFI (Thylstrup–Fejerskov Index, 1978), который определяет степень поражения эмали после высушивания по 9-балльной шкале. Чаще всего временные зубы с флюорозом получали оценки 3 и 4 по индексу TFI. С увеличением концентрации фторидов в воде наблюдалось увеличение распространенности флюороза [7].

В доступной нам отечественной литературе встретилось одно исследование, посвященное изучению распространенности и тяжести флюороза временных зубов у детей, проживающих в очаге эндемического флюороза с содержанием фторидов в воде от 1,5 до 4,5 мг/л. Авторами была выявлена распространенность флюороза временных зубов у детей от 1 до 6 лет, равная 27%. Распределение степени тяжести флюороза у детей: сомнительная форма встречалась в 4,9% случаев, слабая форма — в 49,2%, умеренная — в 14,8%, тяжелая — в 3,2% (по Dean, 1942) [20].

Авторы данных работ сделали вывод о том, что флюороз временных зубов может служить индикатором риска развития флюороза постоянных зубов и указывать на возможное избыточное потребление фторидов у детей [7, 34, 35].

По данным большинства исследователей, наиболее распространенным фактором, приводящим к возникновению флюороза временных зубов, является повышенное содержание фторидов в питьевой воде, потребляемой ребенком в первый год жизни. Кроме того, использование зубной пасты с фторидами детьми первых лет жизни играет важную роль. В одном исследовании, проведенном в Онтарио в 1988 году, Osuji и его коллеги опросили родителей о привычках ухода за зубами детей в первые пять лет жизни. Исследователи отметили, что у тех, кто чистил зубы пастой с фторидами в возрасте до 25 месяцев, вероятность развития флюороза в 11 раз выше, чем у тех, кто начали чистить зубы позже [8].

В Ирландии, городе Корке, было проведено исследование с разработанным стандартизированным методом сбора данных о младенцах, учитывающим различные факторы, влияющие на поступление фторидов из зубной пасты в организм. Этот метод был применен в семи европейских странах: Ирландии, Великобритании, Финляндии, Греции, Исландии, Нидерландах и Португалии. В исследовании анализировали содержание фторида в зубной пасте, количество используемой пасты, регулярность чистки зубов и массу тела ребенка. Целью проекта было изучение связи между использованием фторидосодержащей зубной пасты у

маленьких детей и развитием флюороза временных зубов. Исследователи пришли к выводу, что 60% детей в возрасте от 1,5 до 2,5 лет, участвовавших в исследовании, проглотили от 70 до 100% зубной пасты [9, 10].

В работе М. Larsen и соавторов (1988) была проведена сравнительная оценка распространенности флюороза временных и постоянных зубов у датских детей, которые употребляли грудное или коровье молоко в первый год жизни, с детьми из Гренландии, получавшими детские сухие молочные смеси. Выявлено, что у детей из Гренландии отмечалось более высокая частота флюороза временных зубов [5, 14]. Данное исследование подтвердило ранее проведенное, утверждавшее, что содержание фторида в сухом молоке значительно превышает его содержание в материнском молоке, как отмечено Şener Y. и соавторами в 2012 году [15]. Также отмечается, что повышенное содержание фторидов в воде может напрямую повлиять на концентрацию фторида в грудном молоке. Предполагается, что уровень фторида в грудном молоке может оказать влияние на общее количество поступающих фторидов в организм младенца [23].

В проведенном в Иране исследовании также анализировалось содержание фторидов в сухих молочных смесях. При производстве детских сухих молочных смесей используется вода, содержащая повышенное количество фторида, что может привести к увеличению уровня фторида в смесях, так как вода не проходит процесс очистки от фторидов [16].

Наряду с этим, известны исследования о воздействии питания на развитие флюороза, в том числе влияние соевых продуктов на формирование флюороза временных зубов [11–13].

В рамках исследования, проведенного в Бразилии, где содержание фторидов в воде составляло 0,6–0,8 ммоль/л, был проведен анализ продуктов на основе сои, таких как соки, молочные детские смеси и молоко, которые педиатры часто рекомендуют детям. Родителям были предложены анкеты с вопросами об уровне жизни, методах вскармливания, помощи при чистке зубов детям, используемых средствах для чистки зубов, времени проживания в Бразилии, употреблении продуктов на основе сои, потреблении воды и непереносимости лактозы. Результаты исследования показали, что флюороз временных зубов был ассоциирован с непереносимостью лактозы, но не было обнаружено значимой связи между флюорозом и употреблением продуктов на основе сои. Флюороз временных зубов у детей в Бразилии в основном имел легкую или очень легкую степень выраженности и в большей степени затрагивал вторые моляры, а в меньшей — первые моляры в пришеечной области и по краевым гребням [12].

В другом исследовании, проведенном в Испании, было более подробно изучено влияние продуктов на основе сои на формирование флюороза во временных зубах, концентрация фторидов в продуктах на основе сои, а также их количество, потребляемое в сутки детьми. Авторы пришли к выводу, что значительное

потребление напитков на основе сои способно превышать допустимую суточную норму потребления фторидов, что может отражаться на здоровье и провоцировать появление флюороза временных зубов [17].

В недавнем исследовании, также проведенном в Бразилии, были изучены влияние таких продуктов питания, как шоколадно-молочные напитки, шоколадные батончики, шоколадные печенья, детские каши, употребляемые до 24 месяцев жизни детей. Употребление один раз в день одного продукта из списка составило 24% рекомендуемой ежедневной нормы потребления фторидов. Наличие высоких уровней фторида в некоторых продуктах позволяет предположить, что они играют значительную роль в общем потреблении фтора. Крайне важно внимательно следить за содержанием фторида в продуктах питания и напитках, которые потребляют дети, подверженные риску флюороза зубов, а также следить за тем, чтобы на этикетках продуктов четко отображались концентрации фторида [18].

В исследовании, проведенном в Йорке, Англия, были изучены различные факторы, включая ежедневное потребление чая, недоношенность, низкий вес при рождении, прием фторсодержащих добавок, грудное вскармливание в сочетании с молочной смесью, употребление рыбы, использование фторсодержащих ополаскивателей, проживание в районе с водой, содержащей фториды, детские болезни, инфекции, прием лекарств, профессиональное применение фторидов у стоматолога, употребление воды с содержанием фторидов 1 ммоль/л и более, употребление детского питания и раннее использование зубной пасты с фторидами. Исследователи отметили, что лишь два последних фактора — употребление детского питания в первый год жизни и раннее использование зубной пасты с фторидами — имели статистически значимую связь с развитием флюороза временных зубов [14].

### **Морфологические изменения твердых тканей временных зубов при флюорозе**

В исследовании, проведенном в Южной Африке, Grobler S.R., Louw A.J. измеряли содержание фторида в эмали как временных, так и постоянных зубов в трех районах с повышенным содержанием фторида в воде. Авторы обнаружили статистически значимое различие в уровне фторида между временными и постоянными зубами, при этом уровень фторида в постоянных зубах был выше. Также было замечено, что с увеличением концентрации фторида в воде разница в содержании фторида в эмали постоянных и временных зубов становилась больше. Исследователи предположили, что значительное количество фторида, высвобождаемого при резорбции корней временных зубов в близком контакте с минерализующейся коронкой постоянных зубов, может способствовать повышению уровня фторида в эмали постоянных зубов [21].

В другом исследовании, проведенном в Японии, в районе с концентрацией фторида в воде от 0,32 до

3,18 ммоль/л, был измерен уровень фторида в эмали временных зубов. Анализ результатов показал, что содержание фторида в поверхностных слоях эмали было выше, чем в более глубоких. Авторы также отметили, что концентрация фторида во всех слоях эмали зависит от концентрации фторида в воде: чем выше концентрация, тем выше уровень фторида в эмали временных зубов [22].

Известно исследование, в котором изучалась концентрация фторидов в эмали временных зубов с тяжелым флюорозом (коды 3 и 4 по индексу TSIF), которые были удалены в процессе естественной смены. Среднее содержание фторидов в эмали и коронковом дентине составило 108,7 мкг/мл, что в 2 раза превышает содержание фторидов временных зубов из района с нормальным содержанием фторида в воде (до 1 ммоль/л) [24].

### Распространенность и интенсивность кариеса временных зубов у детей, проживающих в эндемической зоне флюороза

Весьма интересно изучение частоты поражаемости кариесом временных зубов у детей, проживающих в очаге эндемического флюороза, по сравнению с детьми, проживающих в неэндемичных зонах. В литературе имеются отдельные исследования, посвященные распространенности кариеса временных зубов в эндемических очагах флюороза. Например, исследование, проведенное в Южной Африке в районе с содержанием фторида в воде от 2,2 до 4,1 ммоль/л, показало, что из 331 детей в возрасте 1–5 лет у 82% не отмечалось кариеса временных зубов, в то время как в районе с содержанием фторида 0,2 ммоль/л этот показатель составил лишь 28%. В подобном исследовании, проведенном в Израиле, в регионе с содержанием фторидов в воде 5 ммоль/л, у детей 6–8 лет была изучена связь между распространенностью флюороза

и кариесом временных и постоянных зубов. Авторы пришли к выводу, что частота кариеса в постоянных зубах увеличивалась с увеличением тяжести флюороза, в то время как во временных зубах такой зависимости не наблюдалось. Во временных зубах у детей данного региона в основном отмечалась легкая и средняя степень флюороза по Dean, 1942 [32].

В вышеприведенной нами российской работе проводилось сравнительное изучение распространенности кариеса временных зубов у детей, проживающих в эндемическом очаге флюороза (г. Красногорск), по сравнению с детьми, проживающих в районе с пониженным содержанием фторидов в воде (г. Москва). Авторы определили, что распространенность кариеса у детей, проживающих в Москве, в возрасте 1–2 года в 2 раза выше, 3–4 лет — в 1,5 раза выше, а у детей 5–6 лет — в 2 раза выше, чем у их сверстников из Красногорска [20].

### Выводы

Результаты проведенного анализа литературных источников показывают, что во временных зубах также встречаются поражения флюорозом. Наиболее часто изменения визуализируются на зубах жевательной группы, особенно на временных вторых молярах, которые формируются на более поздних стадиях развития. Чаще всего во временных зубах встречается легкая и очень легкая степень тяжести флюороза. Эта закономерность, возможно, свидетельствует о том, что флюороз временных зубов, в основном, обусловлен постнатальным воздействием фторида. Многие авторы отмечают, что флюороз временных зубов может быть предиктором поражения флюорозом постоянных зубов.

Флюороз зубов, в частности, временных зубов является важной медико-социальной проблемой, требующей дальнейшего изучения и актуализации алгоритмов лечебно-профилактических мероприятий.

### Литература/References

1. Thystrup A. Distribution of dental fluorosis in the primary dentition // *Community dentistry and oral epidemiology*. – 1978;6(6):329-337. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1978.tb01174.x
2. Forsman B. Dental fluorosis and caries in high-fluoride districts in Sweden // *Community dentistry and oral epidemiology*. – 1974;2(2):132-148. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1974.tb01671.x
3. Milsom K.M., Woodward M., Haran D., Lennon M.A. Enamel Defects in the Deciduous Dentition as a Potential Predictor of Defects in the Permanent Dentition of 8- and 9-year-old Children in Fluoridated Cheshire, England // *Journal of Dental Research*. – 1996;5(4). doi.org/10.1177/00220345960750040301
4. Aminabadi N., Taghizadeh Gangi A., Balayi E. et al. Prevalence of Fluorosis in 5-12 Year-old Children in the North-Western Villages of Makoo in 2004 // *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*. – 2007;1:33-41. doi.org/10.5681/joddd.2007.006
5. Larsen M.J., Senderovitz F., Kirkegaard E., Poulsen S., Fejerskov O. Dental fluorosis in the primary and permanent dentition in fluoridated areas with consumption of either powdered milk or natural cow's milk // *J Dent Res*. – 1988;67(5). doi.org/10.1177/00220345880670050501
6. Warren J.J., Levy S.M., Kanellis M.J. Prevalence of Dental Fluorosis in the Primary Dentition // *Journal of Public Health Dentistry*. – 2001;61(2):87-91. doi.org/10.1111/j.1752-7325.2001.tb03371.x
7. Ruan J.P., Wang Z.L., Yang Z.Q., Bardsen A., Astrom A.N., Bjorvatn K. Dental fluorosis in primary teeth: a study in rural schoolchildren in Shaanxi Province, China // *International Journal of Paediatric Dentistry*. – 2005;15(6):412-419. doi.org/10.1111/j.1365-263X.2005.00667.x
8. Osuji O.O., Leake J.L., Chipman M.L. et al. Risk factors for dental fluorosis in a fluoridated community // *J Dent Res*. – 1988. doi.org/10.1177/002203458806701209
9. Cochran J.A., Ketley C.E., Duckworth R.M., Loveren C.V., Holbrook W.P., Seppa L., Polychronopoulou A. et al. Development of a standardised method for comparing fluoride ingested from toothpaste from 1.5 to 3.5-year-old children in seven European countries. Part 2: ingestion results // *Community Dental and Oral Epidemiology*. – 2004;32(1):47-53. doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00139.x
10. O' Mullane D.M., Ketley C.E., Cochran J.A., Whelton H.P., Holbrook W.P., Van Loveren C. et al. Fluoride ingestion from toothpaste: conclusions of European Union-funded multicentre project // *Community Dental and Oral Epidemiology*. – 2004;32(1). doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00138.x
11. Virginia Mesa-Infante, Daniel Niebla-Canelo, Samuel Alejandro-Vega. Fluoride Exposure from Soybean Beverage Consumption: A Toxic Risk Assessment. doi.org/10.3390/foods11142121
12. de Carvalho C.A.P., Zanlorenzi Nicodemo C.A., Ferreira Mercadante, D.C., de Carvalho F.S., Rabelo Buzalaf M.A., de Carvalho Sales-Peres S.H. Dental fluorosis in the primary dentition and intake of manufactured soy-based foods with fluoride // *Clin. Nutr*. – 2013;32:432-437. doi.org/10.1016/j.clnu.2012.09.006
13. Sudradjat H. et al. Doses of fluoride toothpaste for children up to 24 months // *BDJ open*. – 2024;10(1):7. doi.org/10.1038/s41405-024-00187-7
14. Browne D., Whelton H., O'Mullane D. Fluoride metabolism and fluorosis // *Journal of Dentistry*. – 2005;33(3):177-186. doi.org/10.1016/j.jdent.2004.10.003
15. Şener Y. et al. Fluoride levels of human plasma and breast milk // *European journal of dentistry*. – 2007;1(01):021-024. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2612944/
16. Mahvi A. H. et al. Determination of fluoride concentration in powdered milk in Iran 2010 // *British Journal of nutrition*. – 2012;107(7):1077-1079. doi.org/10.1055/s-0039-1698307

17. Mesa-Infante V. et al. Fluoride exposure from soybean beverage consumption: a toxic risk assessment // *Foods*. – 2022;11(14):2121. doi.org/10.3390/foods11142121
18. Araujo T.T. et al. Estimated Dietary Fluoride Intake by 24-Month-Olds from Chocolate Bars, Cookies, Infant Cereals, and Chocolate Drinks in Brazil // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2023;20(4):3175. doi.org/10.3390/ijerph20043175
19. Almeida L.K.Y. et al. Congenital and acquired defects in enamel of primary teeth: prevalence, severity and risk factors in Brazilian children // *European Archives of Paediatric Dentistry*. – 2021;22:715-723. doi.org/10.1007/s40368-021-00612-7
20. Леонтьев В.К., Кисельникова Л.П., Аверьянов С.В. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2021:952. [V.K. Leontiev, L.P. Kiselnikova, S.V. Averyanov. Pediatric therapeutic dentistry. National guidelines. Moscow : GEOTAR-Media. 2021:952. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19552884>
21. Кисельникова Л.П., Тома Э.И., Кириак С.О. Основные критерии стоматологической заболеваемости у детей дошкольного возраста, проживающих в регионах с разным содержанием фторидов в питьевой воде. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;4:231-235. [L.P. Kiselnikova, E.I. Toma, S.O. Kiriak. The main criteria of dental morbidity in children under 7 years of age living in regions with different fluoride content in drinking water. Pediatric dentistry and dental prophylaxis. 2021;4:231-235 (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3031-2021-21-4-231-235
22. Grobler S.R., Louw A.J. Enamel-fluoride levels in deciduous and permanent teeth of children in high, medium and low fluoride areas // *Archives of Oral Biology*. – 1986;31(7):423-426. doi.org/10.1016/0003-9969(86)90015-4
23. Iijima Y., Katayama T. Fluoride concentration in deciduous enamel in high-and low-fluoride areas // *Caries Res.* – 1985;19(3):262-265. <https://doi.org/10.1159/000260853>
24. Faraji H. et al. Correlation between fluoride in drinking Water and its levels in breast milk in Golestan Province, Northern Iran // *Iranian journal of public health*. – 2014;43(12):1664. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26171359/>
25. Poursalami H.R. et al. Fluoride levels and dental fluorosis in deciduous teeth of students residing in Koohbanan, Iran, a city with high-fluoride water and food // *Fluoride*. – 2013;46(4):224-229. [https://www.fluorideresearch.org/464/files/FJ2013\\_v46\\_n4\\_p224-229\\_sfs.pdf](https://www.fluorideresearch.org/464/files/FJ2013_v46_n4_p224-229_sfs.pdf)
26. Amjad M. Al Warawreh, Zaid H. Al Tamimi, Mohammad I. Al Qatawna et al. Prevalence of dental fluorosis among Southern Jordanian population // *International Journal of Dentistry*. – 2020;2020:7. doi.org/10.1155/2020/8890004
27. Stefania Martignon, David Bartlett, David J. Manton et al. Epidemiology of erosive tooth wear, dental fluorosis and molar incisor hypomineralization in the American Continent // *Caries research*. – 2021;55:1-11. doi.org/10.1159/000512483
28. Shyam R., Manjunath B.C., Kumar A. et al. Prevalence of dental fluorosis and treatment needs among 11-14 years old school children in endemic fluoride areas of Haryana, India // *Indian journal of dental research*. – 2021;32:110-114. doi.org/10.4103/ijdr.IJDR\_835\_18
29. Макеева И.М., Волков А.Г., Мусиев А.В. Эндемический флюороз зубов – причины, профилактика и лечение. Российский стоматологический журнал. 2017;6:340-344. [I.M. Makeeva, A.G. Volkov, A.A. Musiev. Endemic dental fluorosis – causes, prevention and treatment. Russian Journal of Dentistry. 2017;21(6):340-344. (In Russ.)]. doi: 10.18821/1728-2802-2017-21-6-340-344
30. Abduweli Uyghurturk D., Goin D.E., Martinez-Mier E.A., Woodruff T.J., DenBesten P.K. Maternal and fetal exposures to fluoride during mid-gestation among pregnant women in northern California // *Environ Health*. – 2020;19(1):38. doi.org/10.1186/s12940-020-00581-2
31. Tuomivaara S.T., Goin D.E., Fisher S.J., Hall S.C., Mattis A.N., Den Besten P.K. Fluoride-related changes in the fetal cord blood proteome; a pilot study // *Res Sq [Preprint]*. – 2024;1.rs.3.rs-3995767. doi.org/10.21203/rs.3.rs-3995767/v1
32. Takahashi R., Ota E., Hoshi K., Naito T., Toyoshima Y., Yuasa H., Mori R., Nango E. Fluoride supplementation (with tablets, drops, lozenges or chewing gum) in pregnant women for preventing dental caries in the primary teeth of their children // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2017;10(10). doi.org/10.1002/14651858.CD011850.pub2
33. Mann J. et al. Fluorosis and dental caries in 6–8 year old children in a 5 ppm fluoride area // *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. – 1990;18(2):77-79. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1990.tb00021.x
34. McInnes P.M., Richardson B.D., Cleaton-Jones P.E. Comparison of dental fluorosis and caries in primary teeth of preschool children living in arid high and low fluoride villages // *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. – 1982;10(4):182-186. doi.org/10.1111/j.1600-0528.1982.tb00376.x
35. Warren J.J., Kanellis M.J., Levy S.M. Fluorosis of the primary dentition: what does it mean for permanent teeth? // *The Journal of the American Dental Association*. – 1999;130(3):347-356. doi.org/10.14219/jada.archive.1999.0204
36. Levy S. M. et al. Associations between fluorosis of permanent incisors and fluoride intake from infant formula, other dietary sources and dentifrice during early childhood // *The Journal of the American Dental Association*. – 2010;141(10):1190-1201. doi.org/10.14219/jada.archive.2010.0046

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-21-27

УДК 616.31(314)-073.916

## РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛЮСТИ В ЗОНЕ ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Мухамметбердиев Б. Ч., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И.

Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Представлен обзор литературы, посвященный актуальной проблеме стоматологии — методам оценки состояния костной ткани и микроциркуляции челюсти перед дентальной имплантацией.

**Цель исследования** — изучить материалы публикаций, посвященных рентгенографическим и функциональным методам оценки состояния костной ткани и микроциркуляции челюсти перед дентальной имплантацией.

**Методология.** Подробно, в свете современных представлений, описаны современные методы оценки состояния костной ткани и микроциркуляции в зоне предполагаемой дентальной имплантации.

**Результаты.** Показана значимость исследования состояния костной ткани и микроциркуляции челюсти перед проведением дентальной имплантации. Приведены все используемые для этого рентгенологические методы, определены показания к их использованию. Отмечено преимущество использования метода конусно-лучевой компьютерной томографии, так как она, помимо всего, позволяет выявить анатомо-топографические особенности строения челюсти и плотности костной ткани, спланировать путь введения имплантата, что непосредственно влияет на эффективность имплантации. Оценка микроциркуляции мягких тканей на месте предполагаемой дентальной имплантации имеет важное значение, так как параметры микроциркуляции являются надежными предикторами исхода лечения. С этих позиций лазерная доплеровская флоуметрия является наиболее информативным методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока перед дентальной имплантацией, позволяющим обнаружить признаки появления патологических изменений. Выраженная трансформация в зоне вмешательства негативно влияет на выполненную имплантацию. Уменьшение параметров альвеолярного отростка, ухудшение кровоснабжения данной области, отсутствие жевательной нагрузки после удаления зубов усиливают процессы резорбции альвеолярного отростка в границах дефекта зубочелюстной системы.

**Выводы.** Результаты обзора свидетельствуют о том, что знание особенностей состояния костной ткани и микроциркуляции в зоне предполагаемой дентальной имплантации необходимо для ее адекватного проведения, прогнозирования исхода и предупреждения осложнений.

Лазерная доплеровская флоуметрия является наиболее информативным методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока перед дентальной имплантацией, позволяющим обнаружить признаки появления патологических изменений.

**Ключевые слова:** зона дентальной имплантации, методы оценки состояния тканей, доплеровская флоуметрия, резорбция костной ткани, микроциркуляция

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Бегли Чарыевич МУХАММЕТБЕРДИЕВ** ORCID ID 0009-0007-4649-4607  
аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета, г. Казань, Россия  
begli0585@gmail.com

**Саид Сальменович КСЕМБАЕВ** ORCID ID 0000-0002-0791-1363  
д.м.н., профессор, и.о. заведующего кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета, г. Казань, Россия.  
+7 (905) 0206886  
ksesa@mail.ru

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

**Ильсаяр Исламовна ВАЛИЕВА** ORCID ID 0000-0002-8251-0789  
к.м.н., ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Казанского государственного медицинского университета, г. Казань, Россия  
+7 (927) 4390753  
Ivalieva@bk.ru

**Адрес для переписки:** Элима Арбиевна АГАТИЕВА  
420108, г.Казань, ул.Дулат Али д.2/44  
+7 (906) 1100865  
elly87@mail.ru

### Образец цитирования:

Мухамметбердиев Б. Ч., Ксембаев С. С., Агатиева Э. А., Валиева И. И.  
РЕНТГЕНОГРАФИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ЧЕЛЮСТИ В ЗОНЕ  
ПРЕДПОЛАГАЕМОЙ ДЕНТАЛЬНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 00.

© Мухамметбердиев Б. Ч. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-21-27

Поступила 25.09.2024. Принята к печати 22.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-21-27

## RADIOGRAPHIC AND FUNCTIONAL METHODS OF ASSESSING THE CONDITION OF THE JAW IN THE ZONE OF PROPOSED DENTAL IMPLANTATION

Mukhammetberdiev B.Ch., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I.

Kazan State Medical University, Kazan, Russia

### Annotation

**Subject.** The article presents a literature review devoted to a topical issue in dentistry – methods for assessing the condition of bone tissue and jaw microcirculation before dental implantation.

**The purpose of the study:** is to examine the materials of publications devoted to radiographic and functional methods for assessing the condition of bone tissue and jaw microcirculation before dental implantation.

**Methodology.** Modern methods for assessing the condition of bone tissue and microcirculation in the area of the proposed dental implantation are described in detail in the light of modern concepts.

**Results.** The importance of studying the condition of bone tissue and jaw microcirculation before dental implantation is shown. All radiographic methods used for this purpose are presented, and indications for their use are determined. The advantage of using the cone-beam computed tomography method is noted, since it, in addition to everything else, allows identifying the anatomical and topographic features of the jaw structure and bone density, allows planning the route of implant insertion, which directly affects the effectiveness of implantation.

Evaluation of soft tissue microcirculation at the site of the proposed dental implantation is important, since microcirculation parameters are reliable predictors of the treatment outcome. From this position, laser Doppler flowmetry is the most informative method for functional assessment of blood flow microcirculation before dental implantation, allowing to detect signs of pathological changes. Thus, a pronounced transformation in the intervention zone negatively affects the implantation performed. Reduction of the alveolar process parameters, deterioration of the blood supply to this area, the absence of chewing load after tooth extraction, increase the processes of alveolar process resorption within the boundaries of the defect of the dental system.

**Conclusions.** The results of the review indicate that knowledge of the features of the state of bone tissue and microcirculation in the area of the proposed dental implantation is necessary for its adequate implementation, outcome prediction and prevention of complications.

Laser Doppler flowmetry is the most informative method of functional assessment of blood flow microcirculation before dental implantation, it allows you to detect signs of pathological changes.

**Keywords:** dental implantation area, methods of tissue condition assessment, doppler flowmetry, bone tissue resorption, microcirculation

The authors declare no conflict of interest.

**Begli Ch. MUKHAMMETBERDIEV** ORCID 0009-0007-4649-4607

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia  
begli0585@gmail.com

**Said S. KSEMBAEV** 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) 0206886

ksesa@mail.ru

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

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

+7 (906) 1100865

elly87@mail.ru

**Ilsayar I. VALIEVA** ORCID ID 0000-0002-8251-0789

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

+7 (927) 4390753

Ivalieva@bk.ru

**Correspondence address:**

St. Dulat Ali, 2/44, Kazan, 420108

+7 (906) 1100865

elly87@mail.ru

**For citation:**

Mukhammetberdiev B.Ch., Ksembaev S.S., Agatieva E.A., Valieva I.I.

RADIOGRAPHIC AND FUNCTIONAL METHODS OF ASSESSING THE CONDITION OF THE JAW IN THE ZONE OF PROPOSED DENTAL IMPLANTATION. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 21-27. (In Russ.)

© Mukhammetberdiev B.Ch. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-21-27

Received 25.09.2024. Accepted 22.10.2024

Тщательное планирование дентальной имплантации включает рентгенологическое исследование [3, 26, 30, 49]. Рентгенологическая оценка предоставляет всю необходимую хирургическую и ортопедическую информацию, необходимую для успешного лечения [41]. После удаления зуба возникают морфологические изменения, изменяется структура мягких тканей, происходит существенная потеря костной ткани челюсти [32, 40, 52]. По данным исследований, ширина альвеолярного гребня и альвеолярной кости уменьшается до 50% в течение первого года после потери зубов, причем две трети общих изменений происходят в течение первых 3 месяцев после удаления [33, 37]. В период от 2 до 6 недель после удаления зуба регенеративная ткань альвеолы проходит ряд последовательных стадий созревания, начиная от индифферентной ареолярной ткани и заканчивая пористой фиброретикулярной костной тканью.

Перед дентальной имплантацией проводится оценка репаративного остеогенеза рентгенографическим методом, которая позволяет сделать заключение о допустимости проведения операции дентальной имплантации [8, 24, 37, 47]. Рентгенологическая диагностика перед дентальной имплантацией играет решающую роль. При исследовании оценивается качество кости, объем костной ткани, анатомические особенности и параметры альвеолярного отростка верхней челюсти или альвеолярной части нижней челюсти [8, 37, 47]. Рентгенологическое исследование необходимо для обеспечения правильного положения имплантата в альвеолярной кости без ущерба для важных анатомических структур, например, нервно-сосудистых структур, верхнечелюстной пазухи и соседних зубов [35, 48, 51].

Для диагностики используются различные рентгенологические исследования: периапикальная, панорамная, окклюзионная и цефалометрическая рентгенография, компьютерная томография, в том числе конусно-лучевая компьютерная томография [17, 21, 30].

Внутриротовые рентгенограммы обеспечивают возможность визуализировать состояние краевого и апикального периодонта, межальвеолярных перегородок и костной ткани в области будущей имплантации [6, 25].

Для уточнения объема имеющейся в области предполагаемой имплантации кости проводится ортопантомография. Метод позволяет определить состояние оставшихся зубов, прикрепление зубов и взаимоотношения зубов с челюстью в месте предполагаемой имплантации, высоту костной ткани, ее качество. Боковая телерентгенография позволяет получить данные о взаимоотношении твердых тканей в прикусе, способствуя выбору дизайна и позиции имплантатов [12]. Однако этих рентгенографических методов недостаточно для детального планирования имплантации [5].

Компьютерная томография (КТ) и конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) являются одними

из наиболее информативных методов, предоставляют трехмерную (3D) информацию и в настоящее время широко используются при планировании дентальной имплантации [4].

КТ с высокой степенью достоверности позволяет определить высоту и ширину кости, топографию нижнечелюстных каналов и верхнечелюстных пазух [20]. Наиболее ценную информацию об анатомии челюстей дают вертикальные срезы, изображения позволяют судить о реальной высоте и толщине кости в месте планируемой установки имплантатов. В исследованиях отмечается, что, по данным КТ, плотность костной ткани в месте, планируемом для установки дентального имплантата, варьировала от 1282 HU (Max) до 142 HU (Min). Среднее значение рентгеновской плотности — 441,4 HU (average). Плотность костной ткани наблюдалась намного меньше по сравнению с другими топографо-анатомическими участками [8].

КТ диагностика позволяет получить точные данные о строении губчатого вещества, толщине кортикальных пластинок, определить ход канала нижней челюсти [25]. С.Б. Мохначева и соавт. (2023) отметили, что применение цифрового рентгенологического метода (КТ и цифровые технологии сканирования) позволило определять толщину мягких тканей с высокой точностью измерения [16].

Е.В. Крапивин и соавт. (2015) сообщили, что с целью проведения дентальной имплантации были проведено исследование методом КТ, которое выполняли через 3 месяца после удаления зубов. Постэкстракционная регенерация костной ткани интенсивнее происходила в апикальной части (плотность составляла 61,9%), чем в корональной (30,9%). Замыкательная пластинка на вершине альвеолярного гребня прослеживалась лишь в 9,5% случаях [9].

КЛКТ — хорошо зарекомендовавший себя рентгенографический метод для планирования операций дентальной имплантации. КЛКТ позволяет провести трехмерную оценку тканей челюстно-лицевой области (наружно-внутреннюю, медиально-латеральную и верхне-нижнюю), изучить плотность костной ткани, проанализировать наклон корней соседних зубов и выявить анатомические вариации, т. е. дает данные объемного изображения челюстно-лицевой области для предоперационного планирования [1, 38].

КЛКТ, учитывая конкретные анатомические особенности, позволяет определить идеальные размеры имплантата (т. е. длину и ширину) перед операцией и прогнозирует необходимые дополнительные хирургические процедуры (направленную регенерацию тканей, подъем синуса и др.) в случае недостаточности костной ткани на месте операции [11, 38].

С помощью КЛКТ челюстно-лицевой области можно получить информацию об объеме костной ткани, что в дальнейшем предопределяет проведение вмешательств по увеличению объема костной ткани челюстей [19]. Авторы отмечают, что КЛКТ предоставляет полную характеристику данных в зоне пред-

полагаемой дентальной имплантации, которые используются при проведении синус-лифтинга и дальнейшей установке имплантатов [13, 23]. Метод дает возможность точно рассмотреть послойный срез тканей, изображение костных структур челюстно-лицевой области и зубочелюстной системы, рассчитать возможную физиологическую нагрузку на имплантат [1]. КЛКТ позволяет учитывать расположение канала внутри кости после утраты зуба [5].

Сравнивая точность анатомических изображений, полученных при КЛКТ-исследовании, с традиционными панорамными рентгенограммами, А. Jadhav и соавт. (2023) отметили, что у КЛКТ есть дополнительное преимущество: так, в полученном изображении имеется трехмерная информация, позволяющая лучше оценить интересующую область [42].

Клиническая практика показывает, что применение КЛКТ дает возможность уменьшить частоту осложнений дентальной имплантации, повысить выживаемость зубных имплантатов [39, 53].

Диагностика нижнего альвеолярного канала имеет важное значение, поскольку он содержит жизненно важные структуры, и это помогает в правильном планировании лечения. Качественные изображения получены с использованием поперечных срезов КЛКТ. Авторы отмечают, что точная предоперационная оценка анатомических деталей нижнего альвеолярного канала перед дентальной имплантацией позволила снизить риск повреждения жизненно важных структур, содержащихся в нижнем альвеолярном канале [42].

А. Kumar и соавт. (2023) отметили, что рентгенограммы, полученные с помощью КЛКТ, предоставляют точную информацию перед установкой имплантата, когда после удаления зуба наблюдается значительное изменение альвеолярной кости [40]. По данным И.Д. Ушницкого и соавт. (2022), методом 3D-КЛКТ установлено, что только у 7,68% пациентов состояние костной ткани альвеолярных отростков челюсти позволяет проводить внутрикостную дентальную имплантацию, а в остальных случаях необходимо восстановление объема костной ткани челюстей. Авторы пришли к выводу, что 3D-КЛКТ-диагностика перед дентальной имплантацией необходима для выявления анатомо-топографических особенностей строения челюсти и плотности костной ткани, что непосредственно влияет на эффективность операции [29].

Нередко после удаления зуба остается лишь ограниченное количество кости. Установлено, что скорость резорбции костной ткани на верхней и нижней челюстях различается. На нижней челюсти скорость резорбции костной ткани выше примерно в четыре раза по сравнению с нижней челюстью [6, 43]. Рентгенологическая оценка особенностей репаративного остеогенеза в зоне будущей имплантации обеспечивает понимание состояния костной ткани, что определяет тактику лечения [14, 37]. Авторы часто отмечали, что оценка уровня резорбции костной ткани проводится с помощью КЛКТ [22]. Было показано, что тол-

щина стенки лицевой кости в передней части верхней челюсти составляет менее 1 мм в 90% случаев и менее 0,5 мм почти в 50% случаев [46]. Следовательно, такие тонкие стенки лицевых костей, по-видимому, склонны к резорбции после удаления зуба. В клиническом исследовании, по данным КЛКТ, у пациентов наблюдалась прогрессирующая резорбция кости в участках с толщиной стенки лицевой кости 1 мм или менее, что приводило к медианной вертикальной потере костной массы 7,5 мм, или 62%, от прежней лицевой костной массы [50]. В некоторых работах отмечается, что с помощью КЛКТ было обнаружено выраженное уменьшение твердых тканей: почти половина участков имели костную пластинку толщиной 0,5 мм. После удаления зуба утрата твердых тканей была наиболее выражена в щечной и краевой частях альвеолярного гребня челюсти [45].

В ряде научных публикаций сообщается, что для обоснования установки дентальных имплантатов проводится 3D-КЛКТ. Анализ томографических исследований показал, что у 60,4% пациентов высота костной ткани от края альвеолярного отростка до соответствующих анатомических образований на верхней и нижней челюстях менее 10 мм, что недостаточно для установки винтовых имплантатов длиной 10 мм и более. Авторы отметили, что метод КЛКТ позволил спланировать путь введения имплантата [10].

Таким образом, метод КЛКТ считается информативным для всесторонней объективной характеристики зоны дентальной имплантации. КЛКТ обеспечивает беспрецедентные преимущества компьютерного планирования имплантации, что приводит к улучшению клинических результатов и снижению числа осложнений.

Удаление зуба вызывает ряд сложных и комплексных местных изменений в твердых и мягких тканях. После удаления зуба происходит процесс заживления раны, который проходит последовательные фазы репаративного остеогенеза: воспалительную, пролиферативную и ремоделирование, направленные на закрытие раны и восстановление гомеостаза [14].

Оценка микроциркуляции мягких тканей на месте предполагаемой дентальной имплантации имеет важное значение, так как параметры микроциркуляции являются надежными предикторами исхода лечения [15]. Микроциркуляторные изменения включают нарушения капиллярного кровотока, а также изменения плотности перфузируемых сосудов. Микросудистая дисфункция выражается ухудшением вазомоторной активности, проницаемости, адгезионных свойств эндотелия, тромбогенности и тромборезистентности [11]. Нарушения микроциркуляции потенциально могут свидетельствовать о наличии патологий и в значительной мере оказывать влияние на исход имплантации [7, 27]. Постэкстракционные изменения параметров микроциркуляции влияют на процессы резорбции костной ткани, и по этой причине может возрасти подвижность имплантата за счет уменьшения рабочей длины его внутрикостной части [8].

Количественная информация определяет динамические показатели микроциркуляции крови (скорость кровотока, количество капилляров, соотношение функционирующих и резервных капилляров, объем тканевой перфузии). Анализ данных показателей позволяет изучить корреляцию микроциркуляции с обменными процессами и функциональной активностью при патологии [11]. Таким образом, знание функциональных параметров может помочь понять физиологические и патологические процессы, выявить патологии на ранних стадиях и предложить более эффективные стратегии лечения.

Состояние микроциркуляции оценивается с помощью биомикроскопии, радионуклидных методов, доплерометрии, реографии. Для оценки микроциркуляторных нарушений широко используются лазерная и ультразвуковая доплерография (УЗДГ), которые дают возможность проводить оценку гемодинамических параметров (линейная и объемная скорость кровотока) [27]. Лазерная доплеровская флоуметрия является наиболее информативным методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока перед дентальной имплантацией, позволяет обнаружить признаки появления патологических изменений [2].

Изучение показателей микроциркуляции на этапе временного протезирования с применением внутрикостных имплантатов методом лазерной доплеровской флоуметрии показало, что в области удаленных зубов наблюдается понижение степени и неустойчивость кровотока по сравнению с контралатеральной стороной, что вызывает усложнение притока и оттока крови, нарушает эластические свойства сосудистой стенки [24]. К.Ш. Ойсиева (2021) отметила, что, по данным ультразвуковой доплерографии, в области удаленного зуба регистрировались низкие значения микроциркуляции —  $0,31 \pm 0,07$  см/с [18].

Многочисленные исследования продемонстрировали, что лазерно-доплеровская флоуметрия обеспечивает надежное измерение локальной микроциркуляции [9]. О. Ваггу и соавт. (2020), изучая показатели перфузии микроциркуляции слизистой оболочки с использованием лазерной доплеровской флоуметрии, выявили изменение параметров перфузии между верхней и нижней челюстью. Предполагается, что это связано с различными вариантами в анатомии кровоснабжения, толщине слизистой оболочки и кортикальной кости [34].

Лазерная доплеровская флоуметрия и спектрофотометрия могут помочь определить гиперемию десен, а также определить насыщение кислородом и относи-

тельное количество гемоглобина в условных единицах. Значения потока выше 40 ЕД указывают на более высокий риск гиперемии, которая может быть связана с воспалением [39]. Лазерная доплеровская флоуметрия — это хорошо документированный неинвазивный метод, обеспечивающий прямые и объективные измерения кровообращения. Данные диагностики предоставляют полезную информацию о местной перфузии и метаболизме, а сочетание всех трех параметров (кровоток, насыщение кислородом и относительное количество гемоглобина) указывает, находится ли исследуемая ткань в пределах здорового метаболического диапазона [40].

На основе проанализированных научных данных можно отметить, что исследование микроциркуляции и выявление ее дисфункции имеет прогностическое значение при планировании дентальной имплантации: результаты оценки являются показателями для клинического успеха имплантации.

Таким образом, выраженная трансформация в зоне вмешательства негативно влияет на выполненную имплантацию. Уменьшение параметров альвеолярного отростка, снижение кровоснабжения данной области, отсутствие жевательной нагрузки после удаления зубов усиливают процессы резорбции альвеолярного отростка в границах дефекта зубочелюстной системы. Все эти факторы влияют на успех дентальной имплантации. Поэтому оценке репаративного остеогенеза и состоянию микроциркуляции уделяют пристальное внимание.

## Выводы

Результаты обзора свидетельствуют о том, что знание особенностей состояния костной ткани и микроциркуляции в зоне предполагаемой дентальной имплантации необходимо для ее адекватного проведения, прогнозирования исхода и предупреждения осложнений.

Метод конусно-лучевой компьютерной томографии может считаться наиболее информативным для всесторонней объективной характеристики зоны дентальной имплантации, он обеспечивает беспрецедентные преимущества компьютерного планирования имплантации, что приводит к улучшению клинических результатов и снижению числа осложнений.

Лазерная доплеровская флоуметрия является наиболее информативным методом функциональной оценки микроциркуляции кровотока перед дентальной имплантацией, позволяет обнаружить признаки появления патологических изменений.

## Литература/References

1. Ашуров Г.Г., Муллоджанов Г.Э., Каримов С.М. Использование трехмерной дентальной компьютерной томографии для ортопедического лечения окклюзионных дефектов с применением дентальных имплантатов при разнонаправленных межсистемных нарушениях. Вестник последилоного образования в сфере здравоохранения. 2016;1:13-16. [Ashurov G.G., Mullodzhanov G.E., Karimov S.M. Using of three-dimensional dental computer tomography for orthopedic treatment of occlusion defects by dental implants under different direction of between systemic disorders. Vestnik poslediplomnogo obrazovaniâ v sfere zdravooхранeniâ. 2016;1:13-16. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27672565\\_39237038.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27672565_39237038.pdf)
2. Болатаяев, З.Б. Изучение показателей микроциркуляции и морфофункциональная оценка состояния тканей десны при протезировании с использованием имплантатов. Электронный сборник научных трудов «Здоровье и образование в XXI веке». 2010;12(5):257-258. [Bolataev, Z.B. Izuchenie pokazatelei mikrotsirkulyatsii i morfofunktsional'naya otsenka sostoyaniya tkanei desny pri protezirovaniî s ispol'zovaniem implantov. Elektronnyy sbornik nauchnykh trudov «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke». 2010;12(5):257-258. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_21677267\\_83502328.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_21677267_83502328.pdf)

3. Григорьев С.В., Седов Ю.Г. Современный принцип планирования дентальной имплантации в сложных клинических условиях. Dental Magazine. 2017;6:26-30. [Grigoriev S.V., Sedov Y.G. The modern principle of planning dental implantation in complex clinical conditions. Dental Magazine. 2017;6:26-30. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36430263\\_36327035.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36430263_36327035.pdf)
4. Гуськов А.В., Митин Н.Е., Зиманков Д.А., Мирнигматова Д.Б., Гришин М.И. Дентальная имплантация: состояние вопроса на сегодняшний день (обзор литературы). Клиническая стоматология. 2017;(2):32-34. [Gus'kov A.V., Mitin N.E., Zimankov D.A., Mirnigmatova D.B., Grishin M.I. Dental implants: state of the question today (literature review). Clinical Dentistry. 2017;(2):32-34. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_29276232\\_30722634.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_29276232_30722634.pdf)
5. Долгалева А.А., Нечаева Н.К., Нагорянский В.Ю. Роль КЛКТ при планировании лечения потери зубов. Dental Magazine. 2017;(1):28-32. [Dolgaleva A.A., Nechaeva N.K., Nagoryanskiy V.Yu. Rol' KLT pri planirovanii lecheniya poteri zubov. Dental Magazine. 2017;(1):28-32. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_29309178\\_64305093.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_29309178_64305093.pdf)
6. Загорский В.А., Робустова Т.Г. Протезирование зубов на имплантатах. Москва: БИНОМ; 2011. 350 с. [Zagorskii V.A., Robustova T.G. Protezirovaniye zubov na implantatakh. Moscow: BINOM; 2011. 350 p. (In Russ.)].
7. Ибрагим Р.Х. Состояние микроциркуляторного русла в различных зонах слизистой оболочки десны. В: Агаджанянские чтения. Материалы II Всероссийской научно-практической конференции; 26–27 января 2018 года; Москва. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН); 2018. С. 105-106. [Ibrahim R.H. The condition of the microvasculature in various areas of the gingival mucosa. In: Aghajanian's reading. Materials of II all-Russian scientific-practical Conference; 26–27 January 2018; Moscow. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia; 2018. Pp. 105-106. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_32845461\\_83395211.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_32845461_83395211.pdf)
8. Колганов И.Н. Клинико-функциональное обоснование способа дентальной имплантации при атрофии альвеолярного отростка верхней челюсти с использованием синус-лифтинга; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.01.14. Самара; 2022. 25 с. [Kolganov I.N. Klimiko-funktsional'noe obosnovaniye sposoba dental'noi implantatsii pri atrofiy al'veolyarnogo otrostka verkhnei chelyusti s ispol'zovaniem sinus-liftinga; avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk; 14.01.14. Samara; 2022. 25 p. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59955278>
9. Крапивин Е.В., Фадеев Р.А. Анализ постэкстракционной регенерации костной ткани лунок зубов перед дентальной имплантацией. Институт стоматологии. 2015;(4):81. [Krapivin E.V., Fadeev R.A. Analysis of postextraction alveolar bone regeneration before dental implantation. Institut stomatologii. 2015;(4):81. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_25666739\\_68994882.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_25666739_68994882.pdf)
10. Курицын А.В., Кутсевляк В.И., Любченко А.В. Планирование дентальной имплантации при вертикальном дефиците костной ткани с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии. Вестник проблем биологии и медицины. 2014;1(4):363-368. [Kuritsyn A.V., Kutsevyak V.I., Lyubchenko A.V. Planirovaniye dental'noi implantatsii pri vertikal'nom defitsite kostnoi tkani s pomoshch'yu konusno-luchevoi komp'yuternoj tomografii. Journal bulletin of problems biology and medicine. 2014;1(4):363-368. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23007091>
11. Леховин Р.Р., Филимонова Л.Б. Планирование дентальной имплантации с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии у пациентов с дефицитом костной ткани. Клиническая стоматология. 2018;(4):36-37. [Levokhin R.R., Filimonova L.B. Planning dental implants using cone-beam computed tomography in patients with bone deficit. Clinical Dentistry. 2018;(4):36-37. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2018\\_4\\_36](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2018_4_36)
12. Луцкая И.К. Рентгенологическая диагностика в стоматологии. Москва: Медицинская литература; 2018. 128 с. [Lutskaia I.K. Rentgenologicheskaya diagnostika v stomatologii. Moscow: Meditsinskaya literatura; 2018. 128 p. (In Russ.)].
13. Луцкая И.К. Цифровые компьютерные технологии в современной стоматологии. В: Перспективы развития аддитивных технологий в Республике Беларусь. Сборник докладов Международного научно-практического симпозиума; 27 сентября 2023 года; Минск. Минск: Издательский дом «Белорусская наука»; 2023. С. 111-116. [Lutskaia I.K. Tsifrovyye komp'yuternyye tekhnologii v sovremennoy stomatologii. Opportunities for the development of additive technologies in the Republic of Belarus. The reports of International scientific and practical symposium; September, 27th, 2023; Minsk. Minsk: Izdatel'skii dom «Belorusskaya nauka»; 2023. С. 111-116. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_61773418\\_33999307.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_61773418_33999307.pdf)
14. Мельников Ю.А. Совершенствование метода немедленной имплантации у пациентов с отсутствием премоляров верхней челюсти; автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 3.1.7. Екатеринбург; 2023. 24 с. [Mel'nikov Yu.A. Sovershenstvovaniye metoda nemedlennoi implantatsii u patsientov s otсутствием premolyarov verkhnei chelyusti; avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk; 3.1.7. Ekaterinburg; 2023. 24 p. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59959978>
15. Костин И.О., Давыдова О.Б., Ситкин С.И., Белоусов Н.Н., Саввиди К.Г., Пичуев
16. Е.Е., Битюков В.В., Пискалитис И.Я., Липунова М.В., Соколова И.В., Курочкин А.П., Давыдов Б.А. Микроциркуляция при дентальной имплантации в условиях дефицита костной ткани. В: Современная стоматология: от традиций к инновациям. Материалы международной научно-практической конференции; 15–16 ноября 2018 года; Тверь. Тверь: Ред.-изд. центр Твер. гос. мед. ун-та; 2018. С. 210. [Kostin I.O., Davydova O.B., Sitkin S.I., Belousov N.N., Savvidi K.G., Pichuev E.E., Bitjukov V.V., Piskalits I.Ya., Lipunova M.V., Sokolova I.V., Kurochkin A.P., Davydov B.A. Mikrotsirkulyatsiya pri dental'noi implantatsii v usloviyakh defitsita kostnoi tkani. In: Sovremennaya stomatologiya: ot traditsii k innovatsiyam. Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii; 15–16 November 2018; Tver. Tver: Redaktsionno-izdatel'skii tsentr Tverskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta; 2018. P. 210. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36632397\\_15943276.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36632397_15943276.pdf)
17. Мохначева С.Б., Васильев Н.И. Постэкстракционная стабильность толщины мягких тканей десны при различных условиях заживления. В: Труды Ижевской государственной медицинской академии. Сборник научных статей. Ижевск: Ижевская государственная медицинская академия; 2023. С. 138-140. [Mokhnacheva S.B., Vasil'ev N.I. Postekstraktsionnaya stabil'nost' tolshchiny myagkikh tkanei desny pri razlichnykh usloviyakh zazhivleniya. In: Trudy Izevskoj gosudarstvennoy medicinskoj akademii. Sbornik nauchnykh statei. Izhevsk: Izhevsk State Medical Academy; 2023. Pp. 138-140. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_56574172\\_96582925.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_56574172_96582925.pdf)
18. Нечаева Н.К. Планирование дентальной имплантации на верхней челюсти посредством конусно-лучевой томографии. Дентальная имплантология и хирургия. 2016;(1):40-43. [Nechaeva, N.K. Planirovaniye dental'noi implantatsii na verkhnei chelyusti posredstvom konusno-luchevoi tomografii. Dental'naa implantologiya i hirurgiya. 2016;(1):40-43. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_29299799\\_19918954.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_29299799_19918954.pdf)
19. Ойсиева К.Ш. Оценка состояния гемомикроциркуляции в периимплантатных тканях методом ультразвуковой доплерографии при непосредственном имплантационном протезировании на нижней челюсти. В: Неделя молодежной науки – 2021. Материалы Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного медицинским работникам, оказывающим помощь в борьбе с коронавирусной инфекцией; 26–28 марта 2021 года; Тюмень. Тюмень: Айвекс; 2021. С. 302-303. [Oisieva K.Sh. Otsenka sostoyaniya gemomikrotsirkulyatsii v periimplantatnykh tkanyakh metodom ul'trazvukovoy dopplerografii pri neposredstvennom implantatsionnom protezirovanii na nizhnei chelyusti. In: Nedelya molodezhnoy nauki – 2021. Materialy Vserossiiskogo nauchnogo foruma s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennogo meditsinskim rabotnikam, okazyuyushchim pomoshch' v bor'be s koronavirusnoy infektsiy; 26–28 March 2021; Tyumen. Tyumen: Aiveks; 2021. Pp. 302-303. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_45682424\\_63527810.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_45682424_63527810.pdf)
20. Скакунов Я.И., Дробышев А.Ю., Редько Н.А., Лежнев Д.А. Открытый синус-лифтинг в предимплантационном периоде: оценка эффективности применения костнопластических материалов с использованием данных компьютерной томографии. Российская стоматология. 2022;15(1):69-70. [Skakunov Ya.I., Drobyshev A.Yu., Red'ko N.A., Lezhnev D.A. Otkrytyi sinus-lifting v predimplantatsionnom periode: otsenka effektivnosti primeneniya kostnoplasticheskikh materialov s ispol'zovaniem dannykh komp'yuternoj tomografii. Russian Journal of Stomatology. 2022;15(1):69-70. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosstomat20221501125>
21. Параскевич В.Л. Дентальная имплантология: основы теории и практики. 3-е изд. Москва: Мед. информ. агентство (МИА); 2011. 399 с. [Paraskevich V.L. Dental'naya implantologiya: osnovy teorii i praktiki. 3rd ed. Moscow: Med. inform. agentstvo (MIA); 2011. 399 p. (In Russ.)].
22. Мусаев Ш., Чулиев О., Хайдаров Б., Мукимов У. Планирование тактики дентальной имплантации при атрофии альвеолярного отростка во фронтальной области челюсти. Актуальные вопросы хирургической стоматологии и дентальной имплантологии. 2022;1(1):56-58. [Musayev Sh., Chuliev O., Khaidarov B., Mukimov U. Planirovaniye taktiki dental'noi implantatsii pri atrofiy al'veolyarnogo otrostka vo frontal'noy oblasti chelyusti. Aktual'nyye voprosy khirurgicheskoy stomatologii i dental'noi implantologii. 2022;1(1):56-58. (In Russ.)]. <https://inlibrary.uz/index.php/dental-implantology/article/view/16874>
23. Редько Н.А., Дробышев А.Ю., Лежнев Д.А. Презервация лунки зуба в предимплантационном периоде: оценка эффективности применения костнопластических материалов с использованием данных конусно-лучевой компьютерной томографии. Кубанский научный медицинский вестник. 2019;26(6):70-79. [Red'ko N.A., Drobyshev A.Yu., Lezhnev D.A. Socket preservation during preimplantation period: efficacy of osteoplastic material application using cone beam computed tomography. Kubanskiy nauchnyy meditsinskii vestnik. 2019;26(6):70-79. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2019-26-6-70-79>
24. Беленова И.А., Попова О.Б., Шалаев О.Ю., Беленова М.С., Примачева Н.В., Протсенко Н.А. Результаты исследования качества костной ткани и морфологической диагностики зоны синус-лифтинга и дентальной имплантации с применением сравнимых методов диагностической визуализации. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2023;22(3):13-20. [Belenova I.A., Popova O.B., Shalaev O.Yu., Belenova M.S., Primacheva N.V., Protsenko N.A. Results of the study of bone tissue quality and morphological diagnostics of the sinus lifting zone and dental implantation with the application of comparable diagnostic visualization techniques. Sistemnyy analiz i upravleniye v biomeditsinskikh sistemah. 2023;22(3):13-20. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.36622/VSTU.2023.22.3.002>
25. Амхадова М.А., Атабиев Р.М., Жаналина Б.С., Чукаев К.А., Амхадов И.С. Рентгенологическая оценка репаративного остеогенеза челюстей после аугментации. Российский вестник дентальной имплантологии. 2019;(1-2):10-14. [Amkhadova M.A., Atabiev R.M., Zhanalina B.S., Tsukaev K.A., Amkhadov I.S. Radiographic evaluation of reparative osteogenesis of the jaws after augmentation. Rossijskij vestnik dental'noj implantologii. 2019;(1-2):10-14. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42525510\\_79158608.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42525510_79158608.pdf)

26. Робустова Т.Г., Иорданишвили А.К., Лысков Н.В. Профилактика инфекционно-воспалительных осложнений, возникающих после операции удаления зуба. Пародонтология. 2018;23(2):58-61. [Robustova T.G., Iordanishvili A.K., Lyskov N.V. Prevention of infectious inflammatory complications after the operation of the tooth extraction. 2018;23(2):58-61. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.1.2018.2.10>
27. Сманалиев М.Д., Сманалиева Д.Д., Мавледов И.А. 3 - d планирование – «золотой стандарт» диагностики дентальной имплантации. Научные исследования в Кыргызской Республике. 2018;(1):23-30. [Smanaliev M.D., Smanaliev D.D., Mavledov I.A. 3 - d planning «gold standard» for diagnosis of dental implantation. Scientific research in the Kyrgyz Republic. 2018;(1):23-30. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_35417029\\_68137948.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35417029_68137948.pdf)
28. Амхадова М.А., Амхадов И.С., Атабиев Р.М., Чукаев К.А., Фролов А.М. Состояние регионарного кровотока в слизистой оболочке десны до и после костнопластической операции у пациентов со значительной атрофией альвеолярного отростка. В: Современная стоматология: проблемы, задачи, решения: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Материалы межрегиональной научно - практической конференции, посвященной 80 - летию со дня рождения и 30 - летию руководства кафедрой заслуженного деятеля наук России, профессора А. С. Щербакова; 21–22 марта 2019 года; Тверь. Тверь: Редакционно-издательский центр Тверского государственного медицинского университета; 2019. С. 13-18. [Amkhadova M.A., Amkhadov I.S., Atabiev R.M., Tsukaev K.A., Frolov A.M. Sostoyaniye regional'nogo krovotoka v slizистой obolochke desny do i posle kostnoplachesticheskoy operatsii u patsientov so znachitel'noi atrofiei al'veolyarnogo otrostka. In: Sovremennaya stomatologiya: problemy, zadachi, resheniya: materialy mezhhregional'noi nauchno - prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 80-letiyu so dnya rozhdeniya i 30 - letiyu rukovodstva kafedroy zasluzhennogo deyatelya nauk Rossii, professora A. S. Shcherbakova; 21–22 March 2019; Tver. Tver: Redaktsionno-izdatel'skii tsentr Tverskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta; 2019. Pp. 13-18. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37537614>
29. Каламкарлов А.Э. Исследование параметров микроциркуляции протезного поля при ортопедическом лечении пациентов с полной потерей зубов с использованием дентальных внутритканевых имплантатов. Евразийский Союз Ученых. 2015;(7-3):54-57. [Kalamkarov A.E. Studying of parameters of microcirculation of a prosthetic field at orthopedic treatment of patients with total loss of teeth with use the dental implants. Evrazijskij soüz učenyh. 2015;(7-3):54-57. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_27166040\\_62333047.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_27166040_62333047.pdf)
30. Ушницкий И.Д., Семенов А.Д., Мунинов А.Х. Некоторые особенности анатомо-топографической вариабельности и плотности костной ткани во фронтальном отделе верхней челюсти с адентиями у жителей Якутии, учитывающиеся при дентальной имплантации. В: Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Сборник статей Межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова»; 15 ноября 2022 г.; Якутск. Якутск: Издательский дом СВФУ; 2022. С. 242-252. [Ushnitsky I.D., Semenov A.D., Muminov A.Kh. Some peculiarities of anatomotopographic variability and bone density in the frontal part of the maxilla with adentia in yakut residents, during dental implantation. In: Aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya stomatologii v usloviyakh Severa. Sbornik statei Mezhhregional'noi nauchno-prakticheskoi konferentsii, posvyashchennoy 65-letiyu Meditsinskogo instituta FGAOU VO «Severo-Vostochnyy federal'nyi universitet imeni M.K. Ammosova»; 15 November 2022; Yakutsk. Yakutsk: Izdatel'skii dom SVFU; 2022. Pp. 242-252. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49282294\\_62620065.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49282294_62620065.pdf)
31. Ершова А.М. Сравнительный анализ эффективности применения синтетических и ксеногенных остеопластических материалов для восстановления объема альвеолярной кости челюстей перед дентальной имплантацией: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук; 14.01.14. Москва; 2018. – 24 с. [Ershova A.M. Sravnitel'nyi analiz effektivnosti primeneniya sinteticheskikh i ksenogennykh osteoplasticheskikh materialov dlya vosstanovleniya ob'ema al'veolyarnoy kosti chelyusteĭ pered dental'noi implantatsiei; avtoreferat dissertatsii na soiskanie uchenoi stepeni kandidata meditsinskikh nauk; 14.01.14. Moscow; 2018. – 24 p. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54450608>
32. Kurt Bayrakdar S., Orhan K., Bayrakdar I. S., Bilgir E., Ezhov M., Gusarev M., Shumilov E. A deep learning approach for dental implant planning in cone-beam computed tomography images. BMC medical imaging. 2021;21(1):86. <https://doi.org/10.1186/s12880-021-00618-z>
33. Fokas G., Vaughn V.M., Scarfe W.C., Bornstein M.M. Accuracy of linear measurements on CBCT images related to presurgical implant treatment planning: a systematic review. Clinical oral implants research. 2018;29 Suppl 16:393-415. <https://doi.org/10.1111/clr.13142>
34. Araújo M.G., Silva C.O., Misawa M., Sukekava F. Alveolar socket healing: what can we learn? Periodontology 2000. 2015;68(1):122-134. <https://doi.org/10.1111/prd.12082>
35. Barry O., Wang Y., Wahl G. Determination of baseline alveolar mucosa perfusion parameters using laser Doppler flowmetry and tissue spectrophotometry in healthy adults. Acta odontologica Scandinavica. 2020;78(1):31-37. <https://doi.org/10.1080/00016357.2019.1645353>
36. Katz M.S., Ooms M., Winnand P., Heitzer M., Bock A., Kniha K., Hölzle F., Modabber A. Evaluation of perfusion parameters of gingival inflammation using laser Doppler flowmetry and tissue spectrophotometry – a prospective comparative clinical study. BMC Oral Health 2023;761(23). <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03507-9>
37. Bromberg N., Brizuela M. Dental Cone Beam Computed Tomography. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK592390/>
38. Chappuis V., Araújo M.G., Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. Periodontology 2000. 2017;73(1):73-83. <https://doi.org/10.1111/prd.12167>
39. Jacobs R., Salmon B., Codari M., Hassan B., Bornstein M.M. Cone beam computed tomography in implant dentistry: recommendations for clinical. BMC oral health. 2018;18(1):88. <https://doi.org/10.1186/s12903-018-0523-5>
40. Aldahlawi S., Nourah D.M., Azab R.Y., Binyaseen J.A., Alsehli E.A., Zamzami H.F., Bukhari O.M. Cone-beam computed tomography (CBCT)-based assessment of the alveolar bone anatomy of the maxillary and mandibular molars: implication for immediate implant placement. Cureus. 2023;15(7): e41608. <https://doi.org/10.7759/cureus.41608>
41. Kumar A., Medikeri R.S., Sutar A.A., Waingade M., Lahane P.V. Evaluation of anterior tooth-ridge angulation, root position and labial bone perforation using dental cone-beam computed tomography: An observational study. Journal of Indian Society of Periodontology. 2023;27(1):57-62. [https://doi.org/10.4103/jisp.jisp\\_35\\_22](https://doi.org/10.4103/jisp.jisp_35_22)
42. Gupta R., Gupta N., Weber DDS K.K. Dental Implants. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470448/>
43. Jadhav A., Desai N.G., Tadinada A. Accuracy of anatomical depictions in cone beam computed tomography (CBCT)-reconstructed panoramic projections compared to conventional panoramic radiographs: a clinical risk-benefit analysis. Cureus. 2023;15(9):e44723. <https://doi.org/10.7759/cureus.44723>
44. Jonasson G., Skoglund I., Rythén M. The rise and fall of the alveolar process: Dependency of teeth and metabolic aspects. Archives of oral biology. 2018;96:195-200. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2018.09.016>
45. Karameh R., Abu-Ta'a M.F., Beshawi K.R. Identification of the inferior alveolar canal using cone-beam computed tomography vs. panoramic radiography: a retrospective comparative study. BMC oral health. 2023;23(1):445. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03176-8>
46. Misawa M., Lindhe J., Araújo M.G. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. Clinical oral implants research. 2016;27(7):884-889. <https://doi.org/10.1111/clr.12710>
47. Bonta H., Carranza N., Gualtieri A.F., Rojas M.A. Morphological characteristics of the facial bone wall related to the tooth position in the alveolar crest in the maxillary anterior. Acta odontologica latinoamericana. 2017;30(2):49-56. <https://www.scielo.org.ar/pdf/ao/v30n2/v30n2a01.pdf>
48. Mulinari-Santos G., Scannavino F.L.F., de Avila E. D., Barros-Filho L.A.B., Theodoro L.H., Barros L.A.B., de Molon R.S. One-Stage Approach to Rehabilitate a Hopeless Tooth in the Maxilla by Means of Immediate Dentoalveolar Restoration: Surgical and Prosthetic Considerations. Case Reports in Dentistry. 2024;2024. <https://doi.org/10.1155/2024/5862595>
49. Rodrigues D.M., Gluckman H., Pontes C.C., Januário A.L., Petersen R.L., de Moraes J.R., Barboza E.P. Relationship between soft tissue dimensions and tomographic radial root position classification system for immediate implant installation. Odontology. 2024;112(3):988-1000. <https://doi.org/10.1007/s10266-023-00897-8>
50. Gaêta-Araújo H., Oliveira-Santos N., Mancini A.X.M., Oliveira M.L., Oliveira-Santos C. Retrospective assessment of dental implant-related perforations of relevant anatomical structures and inadequate spacing between implants/teeth using cone-beam computed tomography. Clinical oral investigations. 2020;24(9):3281-3288. <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03205-8>
51. Chappuis V., Engel O., Reyes M., Shahim K., Nolte L.P., Buser D. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. Journal of dental research. 2013;92(12 Suppl):195S-201S. <https://doi.org/10.1177/0022034513506713>
52. Schulze R.K.W., Drage N.A. Cone-beam computed tomography and its applications in dental and maxillofacial radiology. Clinical radiology. 2020;75(9):647-657. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2020.04.006>
53. Güth J. F., Runkel C., Beuer F., Stimmelmayer M., Edelhoff D., Keul C. The accuracy of five intraoral scanners compared to indirect digitization. Clinical oral investigations. 2017;21(5):1445-1455. <https://doi.org/10.1007/s00784-016-1902-4>
54. Caetano G.R., Soares M.Q., Oliveira L.B., Junqueira J.L., Nascimento M.C. Two-dimensional radiographs versus cone-beam computed tomography in planning mini-implant placement: a systematic review. Journal of clinical and experimental dentistry. 2022;14(8):e669-e677. <https://doi.org/10.4317/jced.59384>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-28-33

УДК 616.31-02:616.441-008.6

## СОСТОЯНИЕ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ

Васильева Н. А.<sup>1</sup>, Булгакова А. И.<sup>1</sup>, Васильев Э. А.<sup>2</sup>, Кувардина Ю. О.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> ООО «Инновационная стоматология “Табиб Плюс”», г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования.** Железодефицитная анемия (ЖДА) встречается во всех возрастных и социальных группах населения не только при различных патологических, но и физиологических состояниях.

**Цель исследования.** Изучить состояние полости рта у пациентов с железодефицитной анемией.

**Методология.** Использовали анкетирование для определения сопутствующей патологии и манифестных симптомов анемии. Диагноз ЖДА, некариозные поражения, карнес зубов и его осложнения, заболевания пародонта и слизистой оболочки рта, губ, языка устанавливали МКБ-10 (С) по ВОЗ. Стоматологический статус определяли по индексам (КПУ, ОНІ-S, РМА, РВІ, РІ) и рентгенологическим данным.

**Результаты.** По анкетам симптомы ЖДА выявили у 49,1% пациентов с заболеваниями пародонта в возрасте от 18 до 70 лет. Парестезии языка встречались в основном у женщин в 84,4% случаев, ангулярный хейлит — в 2,5 раза чаще у лиц женского, чем мужского пола, атрофический и десквамативный глоссит — 42,1 и 35,1% соответственно, вирусным (37,8%) и кандидозным (53,3%) стоматитом страдали лица женского пола, трещина губ по средней линии у лиц мужского пола встречалась в 4,7 раза чаще, чем у женского. Индекс КПУ с возрастом повышался от 9,5 в 18–30 лет до 22,2 у лиц старше 50 лет. В среднем уровень ОНІ-S составил 2,71 ед., РВІ — 1,47 ед., РМА — 43,70%; РІ — 2,21 ед. Гингивит установили у 26,3% лиц с ЖДА, пародонтит — у 73,7% пациентов.

**Выводы.** Для раннего выявления симптомов ЖДА у лиц с заболеваниями пародонта необходимо проводить комплексную оценку стоматологического статуса, анкетирование сидеропенических и анемических признаков, общий анализ крови.

**Ключевые слова:** воспалительные заболевания пародонта, слизистая полости рта, слизистая губ, слизистая языка, стоматологические индексы, железодефицитная анемия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Надежда Александровна ВАСИЛЬЕВА ORCID ID 0000-0003-4383-055X

д.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
nadezhda.aleksandrovna@mail.ru

Альбина Ирековна БУЛГАКОВА ORCID ID 0000-0002-1602-6390

д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
albina\_bulgakova@mail.ru

Эдуард Александрович ВАСИЛЬЕВ ORCID ID 0009-0006-4260-1156

врач-стоматолог-терапевт, ООО «Инновационная стоматология “Табиб Плюс”», г. Уфа, Россия  
Ed.vasiljev@yandex.ru

Юлия Олеговна КУВАРДИНА ORCID ID 0009-0008-6012-0159

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
confessorlexi@yandex.ru

Адрес для переписки: Надежда Александровна ВАСИЛЬЕВА

450077, г. Уфа, ул. Заки Валиди 45а, (БГМУ, кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний, для Васильевой Н. А.)

+7 (967) 7505475

nadezhda.aleksandrovna@mail.ru

### Образец цитирования:

Васильева Н. А., Булгакова А. И., Васильев Э. А., Кувардина Ю. О.

СОСТОЯНИЕ ПОЛОСТИ РТА У ПАЦИЕНТОВ С ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИЕЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 28-33.

© Васильева Н. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-28-33

Поступила 18.09.2024. Принята к печати 02.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-28-33

## ORAL CONDITION IN PATIENTS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA

Vasilyeva N.A.<sup>1</sup>, Bulgakova A.I.<sup>1</sup>, Vasiljev E.A.<sup>2</sup>, Kuvardina Yu.O.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> LLC Innovative Dentistry "Tabib Plus", Ufa, Russia

### Annotation

**Subject.** Iron deficiency anemia (IDA) occurs in all age and social groups of the population, not only in various pathological but also physiological conditions.

**Objectives.** To study the oral condition in patients with iron deficiency anemia (IDA).

**Methodology.** questionnaires were used to determine concomitant pathology and manifest symptoms of anemia. The diagnosis of IDA, non-carious lesions, dental caries and its complications, periodontal diseases and diseases of the oral mucosa, lips, tongue were established by ICD-10 (C) according to WHO. Dental status was determined by indices (KPU, OHI-S, PMA, PBI, PI) and radiographic data.

**Results.** According to the questionnaires, IDA symptoms were detected in 49.1% of patients with periodontal diseases aged 18 to 70 years. Paresthesia of the tongue occurred mainly in women in 84.4% of cases, angular cheilitis was 2.5 times more common in females than in males, atrophic and desquamative glossitis 42.1 and 35.1%, respectively, viral stomatitis 37.8% and candidal stomatitis in 53.3% of females suffered from, midline lip fissure was 4.7 times more common in males than in females. The KPU index increased with age from 9.5 at 18–30 years to 22.2 in individuals over 50 years old. On average, the OHI-S level was 2.71 units, PBI – 1.47 units, PMA – 43.70%; PI – 2.21 units. Gingivitis was diagnosed in 26.3% of individuals with IDA and periodontitis in 73.7% of patients, respectively.

**Conclusions.** For early detection of IDA symptoms in individuals with periodontal diseases, it is necessary to conduct a comprehensive assessment of the dental status, a questionnaire on sideropenic and anemic signs, and a general blood test.

**Keywords:** inflammatory diseases of the periodontium, oral mucosa, lips, tongue, dental indices, iron deficiency anemia

The authors declare no conflict of interest.

**Nadezhda A. VASILYEVA** ORCID ID 0000-0003-4383-055X

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
nadezhda.aleksandrovna@mail.ru

**Albina I. BULGAKOVA** ORCID ID 0000-0002-1602-6390

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
albina\_bulgakova@mail.ru

**Eduard A. VASILYEV** ORCID ID 0009-0006-4260-1156

Dentist-therapist, LLC Innovative Dentistry "Tabib Plus", Ufa, Russia  
Ed.vasiljev@yandex.ru

**Julija O. KUVARDINA** ORCID ID 0009-0008-6012-0159

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propedeutics of Dental Diseases, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
confessorlexi@yandex.ru

**Correspondence address: Nadezhda A. VASILYEVA**

450077, Ufa, st. Zaki Validi 45a (BSMU, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, for Vasilyeva N.A.)

+7 (967) 7505475

nadezhda.aleksandrovna@mail.ru

### For citation:

Vasilyeva N.A., Bulgakova A.I., Vasiljev E.A., Kuvardina Yu.O.

ORAL CONDITION IN PATIENTS WITH IRON DEFICIENCY ANEMIA. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 28-33. (In Russ.)

© Vasilyeva N.A.1 et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-28-33

Received 18.09.2024. Accepted 02.10.2024

## Введение

По оценкам ВОЗ (World Health Organization, 2019), 50% взрослого населения в мире страдает различными видами анемий. Наиболее распространенной формой из них является железодефицитная (ЖДА), характеризующаяся недостаточным уровнем железа в крови, костном мозге или депо в тканях организма [1, 12, 14].

Железодефицитная анемия встречается во всех возрастных и социальных группах населения не только при физиологических состояниях в периоды гормонального роста детей и подростков, беременности и лактации женщин и у лиц старших возрастных групп [8, 9]. Дефицит железа может быть одним из анемических неспецифических симптомов проявления патологических состояний организма, функциональных нарушений систем организма или скрытым вторичным соматическим заболеванием [3, 5, 6, 10]. Незаменимый микроэлемент железо участвует во всех окислительно-восстановительных реакциях. Его недостаточность в организме приводит к функциональным и морфологическим изменениям, в том числе нарушается сопротивляемость к различным видам инфекций, состояние эпителия кожи, трофика дыхательных путей, слизистых желудочно-кишечного тракта и полости рта, твердых тканей зубов, пародонта и других органов [7, 10, 11, 13].

Таким образом, недостаточное внимание к стоматологическим факторам риска и лечебно-профилактическим мероприятиям ведет к прогрессированию многих общесоматических патологий, что, с учетом высокой распространенности и социальной значимости ЖДА, и определило проведение данного исследования [2, 4].

## Цель исследования

Изучить особенности стоматологического статуса у пациентов с железодефицитной анемией.

## Методология

Исследование выполнено на кафедре пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО «Башкирский государственный медицинский университет» Минздрава России и ООО «Инновационная стоматология “Табиб Плюс”», г. Уфа.

На доклиническом этапе использовали анонимное анкетирование лиц, которые были ознакомлены с целями и дали добровольное информированное согласие на получение личных данных, для определения сопутствующей патологии и манифестных симптомов ЖДА сидеропенического и анемического. Диагноз ЖДА устанавливали на основании клинических рекомендаций (2020) по характерным ведущим симптомам заболеваний. По критериям ВОЗ, диагноз «анемия» регистрировали при концентрации гемоглобина <120 г/л у женщин и <130 г/л у мужчин.

Диагноз некариозных поражений, кариеса зубов и его осложнений, воспалительных заболеваний пародонта и слизистой оболочки рта, губ, языка проводили согласно кодам классификации МКБ-10 (С) по ВОЗ.

Стоматологический статус определяли по индексу КПУ, гигиеническому индексу (ОНИ-S), состоянию тканей пародонта (РМА, РВИ, РИ). По показаниям проводили рентгенологическое исследование (прицельный внутриротовой снимок, ортопантограмму, КТ).

Статистическую обработку проводили стандартными методами с применением пакета программ Microsoft Office Excel 2016. Определяли среднюю арифметическую (M), стандартную ошибку средней арифметической (Se), квадратичное отклонение. Оценку значимости показателей высчитывали по t-критерию Стьюдента. Уровень достоверности различий считали при  $p \leq 0,05$ .

## Материалы и методы

Для определения стоматологического статуса нами было обследовано 116 пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, обратившихся за медицинской помощью в клинику «Инновационная стоматология «Табиб Плюс»», из них лиц мужского пола — 38 (32,8%) и женского — 78 (67,2%) соответственно. По данным анамнеза, анкет и интервьюирования, распространенность анемических и сидеропенических симптомов выявили у 57 (49,1%) пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта в возрасте от 18 до 70 лет, у которых диагноз ЖДА подтвержден лабораторными анализами крови, из них 12 (21,1%) мужчин и 45 (78,9%) женщин. В возрасте 18–30 лет ЖДА страдали 20 человек (35,1%), 26 человек (45,6%) — 31–50 лет, и 11 человек (19,3%) — старше 50 лет. Средний возраст составил 42,3 года.

При внешнем осмотре кожные покровы сухие, лицо у пациентов с ЖДА отечное, анемичного цвета. При объективном осмотре слизистая красной каймы и слизистая губ, щек в 100% случаев бледного цвета, прозрачная, тонкая. В уголках рта визуализировали гиперемию кожи и слизистой рта, трещинки в количестве от одной и более разной степени глубины и размеров, покрытые у 26 (45,6%) чешуйками серозными или геморрагическими, у некоторых кровоточащие, болезненные, особенно при приеме пищи или широком открывании рта. Пациентов беспокоили дискомфорт, шелушение, зуд, болезненность, покраснение кожи в уголках рта, длительно не заживающие трещинки. Результаты нашего исследования показали, что ангулярный хейлит в 2,5 раза чаще встречался у лиц женского пола, чем у лиц мужского.

При употреблении острой или кислой пищи 50 (87,7%) пациентов предъявляли жалобы на появление болезненных ощущений, на чувство парестезии (жжение, покалывание или пощипывание в области кончика языка). В основном — в 2,5 раза чаще — страдали женщины старше 50 лет (в сравнении с лицами мужского пола).

При осмотре слизистой языка на боковых поверхностях встречались отпечатки от одного или нескольких зубов, язык бледного цвета, отечен. На кончике и передней трети слизистой спинки языка у 16 (35,6%)

наблюдали атрофию нитевидных и хорошо выраженные грибовидные сосочки в виде красных, может быть, болезненных точек. У 20 (44,4%) лиц женского и у 7 (58,3%) мужского пола выявлялись участки десквамации эпителия диаметром от 0,5 см и более, ограниченные по краям слущенным эпителием белесоватого цвета, иногда сливающиеся друг с другом в виде различных по форме рисунков, локализованные преимущественно в средней и задней части спинки языка, т. е. в структуре заболеваний языка отмечали десквамативный и атрофический глоссит у пациентов с железодефицитной анемией.

Из анамнеза, анкет, беседы выяснили, что пациенты с ЖДА страдали афтозными поражениями слизистой рта с частыми рецидивами до 3–4 раз в год с длительным периодом заживления афт, более 10–12 дней. Вирусный стоматит выявлялся у лиц женского пола на 41,5% чаще, чем у мужчин. Определили у 24 (53,3%) женщин и 3 (33,3%) мужчин кандидозный стоматит. Трещина по средней линии губ, наоборот, встречалась у мужчин в 4,7 раза чаще, чем у женщин (табл.).

Таблица

Клинические проявления ЖДА в полости рта  
Table. Clinical manifestations of IDA in the oral cavity

Проявления ЖДА в полости рта	Женщин (n = 45) абс. (%)	Мужчин (n = 12) абс. (%)	P
Ангулярный хейлит	28 (62,2)	3 (25,0)	<0,05
Глоссит атрофический	13 (28,9)	2 (16,7)	<0,05
Глоссит десквамативный	20 (44,4)	7 (58,3)	<0,05
Парестезии языка	38 (84,4)	4 (33,3)	<0,05
Вирусный стоматит	17 (37,8)	3 (25,0)	>0,05
Кандидозный стоматит	24 (53,3)	3 (33,3)	>0,05
Трещина губ по средней линии	4 (8,9)	5 (41,7)	<0,05

Результаты исследования твердых тканей зубов показали множественное поражение зубов кариесом K02.1 — 41 (71,9%), и его осложнения K04.02 — 14 (24,6%); возникающие незаметно для самого пациента или с бессимптомным течением определили у 28 (62,2%) женщин и 5 (41,7%) мужчин. Кариозный процесс чаще выявляли в незрелых фиссурах жевательной группы зубов в возрасте 18–30 лет или наблюдали скрытые кариозные полости на контактных поверхностях, чаще на верхней челюсти премоляров, у лиц женского пола независимо от возраста.

Уже в молодом возрасте до 30 лет у 26 (57,8%) женщин и 3 (25,0%) мужчин визуальный осмотр фронтальной группы зубов показал, что режущий край эмали хрупкий, тонкий, прозрачный, с течением времени подвергался скалыванию, эмаль тусклая, без природного блеска, что вызывало эстетическую неудовлетворенность внешним видом зубов. Из нека-

риозных поражений эмали при ЖДА пациенты в 22,3% случаев отмечали повышенную чувствительность зубов (гиперестезию) 1, 2 степени, что тоже говорит о недостаточной минерализации твердых тканей зубов, так как при дефиците железа нарушаются обменные процессы белков и минеральных веществ в тканях организма. Изменения гормонального фона у женщин с ЖДА в период беременности, кесарева сечения и лактации отмечали высокий прирост интенсивности кариеса с острым течением как в области ранее интактных зубов, так и высокий процент рецидива неосложненного и осложненного кариеса. Индекс КПУ повышался с возрастом от 9,5 в 18–30 лет до 22,2 у лиц старше 60 лет и в среднем составил 14,8 (рис. 1).

Из анкет и беседы выяснили, что большинство пациентов с ЖДА из-за появления кровоточивости и болезненных ощущений при дотрагивании зубной щеткой до десны снижали интенсивность движений или меняли на щетку с мягкой щетиной, сокращали время чистки зубов до 1 минуты, нарушали режим чистки зубов до 1 раза в день или даже совсем прекращали чистить зубы, что приводило к электростатическому прикреплению микроорганизмов к эмали зубов и быстрому росту объема зубной бляшки. Визуально определили мягкий зубной налет светло-молочного цвета в большом количестве в пришеечной области и межзубных промежутках, что способствовало появлению кровоточивости и катаральному воспалению десен без поражения зубодесневого прикрепления (гингивит), а при отсутствии профессиональной коррекции гигиены рта, с индивидуальным подбором средств гигиены, в том числе без своевременного устранения местных факторов риска, провоцировало быстрое прогрессирование заболевания с переходом воспаления на все структуры тканей пародонта, не только мягких, но и костных, с формированием пародонтита с различной глубиной пародонтальных карманов у 4 (33,3%)

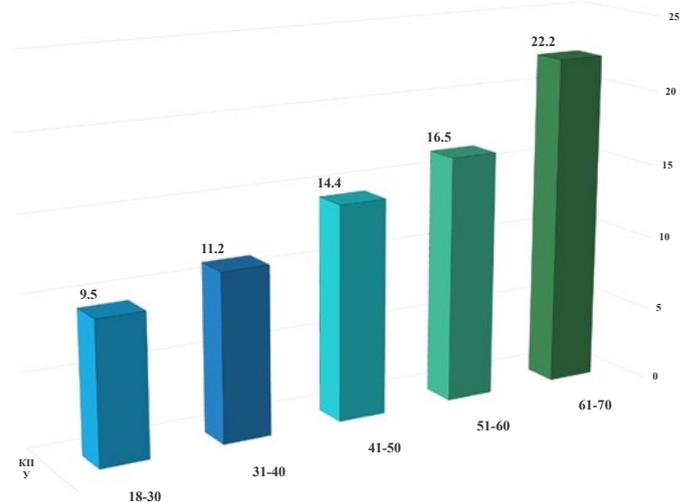


Рис. 1. Показатели индекса КПУ в зависимости от возраста  
Fig. 1. KPU index indicators depending on age

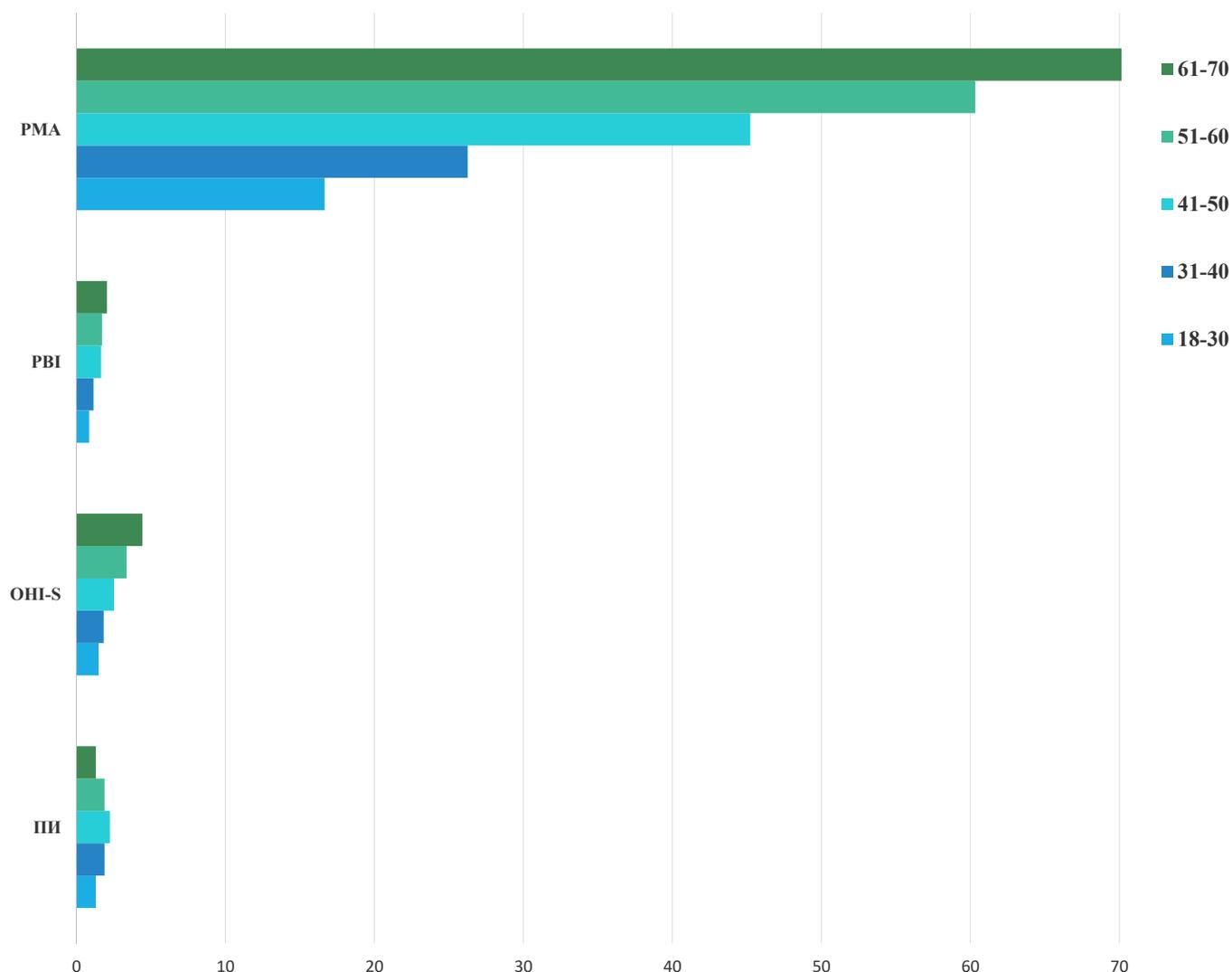


Рис. 2. Зависимость стоматологических индексов от возраста  
Fig. 2. Dependence of dental indices on age

мужчин и 30 (66,7%) женщин. Эти результаты коррелировали с утяжелением степени тяжести ЖДА.

В среднем уровень гигиены составил ОНІ-S — 2,71 ед., РВІ — 1,47 ед., индекс ПМА — 43,70%; пародонтальный индекс Рассела (РІ) определили ПИ — 2,21 ед. С возрастом показатели увеличивались (рис. 2).

Исследование показало, что даже у лиц молодого возраста часто выявлялся пародонтит не только легкой, но и средней и даже тяжелой степени развития, деструкция костной ткани, рецессия на 1/2–2/3 длины корней зубов, подвижность зубов второй, третьей степени, пародонтальные карманы 4–6 мм и более с серозным или гнойным содержимым. Гингивит выявлен у 26,3% лиц с ЖДА и пародонтит — у 73,7% пациентов.

### Выводы

Результаты нашего исследования пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, страдающих ЖДА, при изучении особенностей их стоматологического статуса выявили нарушения состояния твердых тканей, проявляющиеся в виде кариеса и его осложнений и некариозных поражений. С ухудшением гигиенического ухода за полостью рта и с возрастом связано утяжеление воспалительных заболеваний пародонта. Наблюдалось поражение слизистой рта, языка в виде атрофического или десквамативного глоссита, сопровождающегося парестезией, ангулярный хейлит. Состояние стоматологического статуса пациентов с ЖДА ухудшается у фертильных женщин быстрее, чем у лиц мужского пола, что необходимо учитывать при санации полости рта и подборе и осуществлении мер профилактики.

## Литература / Reference

1. Абрамкина Э.С., Петрова Т.Г., Поспелова Т.И. Изменение состояния вкусового анализатора у больных железодефицитной анемией на фоне терапии препаратами железа. Институт Стоматологии. 2013;4(61):66–67. [E.S. Abramkina, T.G. Petrova, T.I. Pospelova. Changes in the state of the taste analyzer in patients with iron deficiency anemia during therapy with iron preparations. Institute of Dentistry. 2013;4(61):66–67. (In Russ.). DOI:10.25636/PMP.1.2018.1.51]
2. Богданов А.Н., Шербак С.Г., Павлович Д.А. Анемии в пожилом и старческом возрасте. Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. 2018;10(2):19. [A.N. Bogdanov. Anemia in the elderly and senile age. Bulletin of the North-Western State Medical University. I.I. Mechnikov. 2018;10(2):19. (In Russ.). DOI:10.17816/mechnikov201810219-26].
3. Ховасова Н.О., Воробьева Н.М., Наумов А.В., Ткачева О.Н. Влияние анемии на 5-летнюю выживаемость лиц старческого возраста и долгожителей. Лечебное дело. 2022;2:100–109. [N.O. Khovassova, N.M. Vorobyova, A.V. Naumov, O.N. Tkacheva. The impact of anemia on 5-year survival of elderly people and long-livers. General Medicine. 2022;2:100–109. (In Russ.). https://DOI:10.24412/2071-5315-2022-12812]
4. Елисеева А.С., Егорушкина Е.В., Лидохова О.В. Железодефицитные анемии молодого возраста. Тенденции развития науки и образования. 2023;97-9:38–41. [A.S. Elisееva, E.V. Egorushkina, O.V. Lidokhova. Iron deficiency anemia in young people. Trends in the development of science and education. 2023;97-9:38–41. (In Russ.). DOI:10.18411/trnio-05-2023–482].
5. Натаров А.А., Летникова Л.И., Шкатова Я.С., Токмачев Р.Е., Саурина О.С. Сравнительный анализ заболеваемости анемическим синдромом в центральном федеральном округе. Научно-практический рецензируемый журнал “Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики”. 2019;4. [A.A. Natarov, L.I. Letnikova, Ya.S. Shkatova, R.E. Tokmachev, O.S. Saurina. Comparative analysis of the incidence of anemic syndrome in the central federal district. Scientific and practical peer-reviewed journal “Modern Problems of Healthcare and Medical Statistics”. 2019;4. (In Russ.). DOI 10.24411/2312-2935-2019–10095].
6. Норбутаев А.Б., Мелибаев Б.А., Назарова Н.Ш. Роль содержания железа в развитии заболеваний пародонта и слизистой оболочки полости рта. Вестник науки и образования. 2020;21-1(99):84–91. [A.B. Norbutaev, B.A. Melibaev, N.Sh. Nazarova. The role of iron content in the development of periodontal diseases and oral mucosa. Bulletin of Science and Education. 2020;21-1(99):84–91. (In Russ.). DOI:10.24411/2312-8089-2020–12103]
7. Полякова О.А., Клепикова М.В., Литвинова С.Н., Исаакян Ю.А., Остроумова О.Д. Проблема дефицита железа и железодефицитной анемии в общей медицинской практике. Профилактическая медицина. 2022;25(12):127–134. [O.A. Polyakova, M.V. Klepikova, S.N. Litvinova, Yu.A. Isaakyan, O.D. Ostroumova. The problem of iron deficiency and iron deficiency anemia in general medical practice. Preventive medicine. 2022;25(12):127–134. (In Russ.). DOI:10.17116/profmed202225121127].
8. Сагинор Д.М., Файзуллаева А.А., Янковая Т.Н. Частота встречаемости железодефицитной анемии у женщин репродуктивного возраста с гинекологической патологией. Смоленский медицинский альманах. 2023;3:223–225. [D.M. Saginor, A.A. Fayzullaeva, T.N. Yankovaya. Frequency of occurrence of iron deficiency anemia in women of reproductive age with gynecological pathology. Smolensk Medical Almanac. 2023;3:223–225. (In Russ.). https:// DOI 10.46393/27132129\_2022\_4\_16]
9. Смышляева А.В., Леушина Е.И. Изменения в полости рта при анемическом синдроме. Международный студенческий научный вестник. 2018;4-2:313–316. [A.V. Smyshlyayeva, E.I. Leushina. Changes in the oral cavity in anemic syndrome. International Student Scientific Bulletin. 2018;4-2:313–316. (In Russ.). https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18523]
10. Cappellini M.D., Musallam K.M., Taher A.T. Iron deficiency anemia revisited // J. Internal Med. — 2019. https://doi.org/10.1111/joim.13004.
11. Kawabata H., Tamura T., Tamai S., Fujibayashi A., Sugimura M. Intravenous ferric derisomaltose versus saccharated ferric oxide for iron deficiency anemia associated with menorrhagia: a randomized, open-label, active-controlled, noninferiority study // International Journal of Hematology. — 2022;116(5):647–658. https://doi.org/10.1007/s12185-022-03485–8
12. Cappellini M.D., Santini V., Braxs C., Shander A. Iron metabolism and iron deficiency anemia in women // Fertility and Sterility. — 2022;118:607–614. DOI:10.1016/j.fertnstert.2022.08.014.
13. Mahmoud A.H., Elkhoully N., Helmy M., Shady H.A. Comparison between iron compounds as oral treatment for iron deficiency anemia during pregnancy // Menoufia Medical Journal. — 2022;35(2):754. DOI:10.4103/mmj.mmj196\_21.
14. WHO guideline on use of ferritin concentrations to assess iron status in individuals and populations. Geneva: World Health Organization. 2020. Accessed November 04. 2022. https://www.who.int/publications/i/item/9789240000124

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-34-39

УДК 616.31-085

## ВЗАИМОСВЯЗЬ СВОЙСТВ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННЫХ РЕСТАВРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ

Григорьев С. С.<sup>1</sup>, Бушуева Е. Ю.<sup>1</sup>, Козьменко А. Н.<sup>1</sup>,  
Гайнетдинов М. Р.<sup>1</sup>, Зорников Д. Л.<sup>1</sup>, Ургуналиев Б. К.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан

### Аннотация

**Введение.** Первичный гипотиреоз относится к распространенному патологическому состоянию, связанному с дефицитом гормонов щитовидной железы. Среди всех заболеваний щитовидной железы его доля достигает 20%, при этом частота выявления с каждым годом имеет тенденцию к неуклонному росту во всех возрастных группах. Актуальной задачей остается изучение стоматологического статуса на фоне заболеваний щитовидной железы, развивающихся вследствие йододефицита, а также обусловленных относительной нехваткой тиреоидных гормонов. **Цель работы** — выявить взаимосвязь качества выполненных реставраций и свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом. **Материалы и методы.** В основной группе исследования находились 60 женщин с основным диагнозом «первичный гипотиреоз» в возрасте 44–59 лет. Группу сравнения составили 30 пациентов без патологии щитовидной железы, идентичных по полу и возрасту. Всем пациентам проведена оценка секреторной активности слюнных желез, свойств ротовой жидкости и качества выполненных прямых реставраций в полости рта.

**Результаты.** В основной группе исследования выявлено снижение скорости слюноотделения, увеличение вязкости ротовой жидкости и сдвиг показателей pH слюны в кислую сторону относительно результатов группы сравнения. Оценка качества выполненных прямых реставраций показала увеличение количества их несостоятельности у пациентов основной группы относительно группы сравнения.

**Обсуждение.** Дефицит гормонов щитовидной железы при первичном гипотиреозе сопровождается изменением свойств ротовой жидкости и качества выполненных прямых реставраций в полости рта в отдаленный период.

**Заключение.** Выявление взаимосвязи стоматологических и соматических параметров здоровья позволит разработать новый подход в лечении пациентов с первичным гипотиреозом.

**Ключевые слова:** первичный гипотиреоз, скорость слюноотделения, pH слюны, вязкость слюны, прямые реставрации

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Сергей Сергеевич ГРИГОРЬЕВ ORCID ID 0000-0002-8198-0615

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
sergeygrig28@gmail.ru

Елизавета Юрьевна БУШУЕВА ORCID ID 0000-0002-1926-9865

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
abramovaelizaveta07@mail.ru

Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО ORCID ID 0000-0003-2745-4240

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
power2030@yandex.ru

Максим Ринатович ГАЙНЕТДИНОВ ORCID ID 0009-0009-9302-5269

старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии и протезистики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
maxim.gai0000@gmail.com

Данила Леонидович ЗОРНИКОВ ORCID ID 0000-0001-9132-215X

к.м.н., доцент, заведующий лабораторией генетических и эпигенетических основ прогнозирования нарушений онтогенеза и старения человека, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
zornikov.rus@gmail.com

Бакыт Кубанычбекович УРГУНАЛИЕВ ORCID ID 0000-0002-6324-8922

к.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Кыргызская государственная медицинская академия им. И. К. Ахунбаева, г. Бишкек, Кыргызстан  
urgunaliev@yandex.ru

Адрес для переписки: Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а

+7 (922) 6001459

power2030@yandex.ru

### Образец цитирования:

Григорьев С. С., Бушуева Е. Ю., Козьменко А. Н., Гайнетдинов М. Р., Зорников Д. Л., Ургуналиев Б. К. ВЗАИМОСВЯЗЬ СВОЙСТВ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ И КАЧЕСТВА ВЫПОЛНЕННЫХ РЕСТАВРАЦИЙ У ПАЦИЕНТОВ С ПЕРВИЧНЫМ ГИПОТИРЕОЗОМ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 34-39.

© Vasilyeva N.A.1 и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-34-39

Поступила 23.09.2024. Принята к печати 05.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-34-39

## THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROPERTIES OF ORAL FLUID AND THE QUALITY OF PERFORMED RESTORATIONS IN PATIENTS WITH PRIMARY HYPOTHYROIDISM

Grigoriev S.S.<sup>1</sup>, Bushueva E.Yu.<sup>1</sup>, Kozmenko A.N.<sup>1</sup>, Gainetdinov M.R.<sup>1</sup>, Zornikov D.L.<sup>1</sup>, Urgunaliyev B.K.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Bishkek, Kyrgyzstan

### Annotation

**Introduction.** Introduction. Primary hypothyroidism refers to a common pathological condition associated with thyroid hormone deficiency. Among all thyroid diseases, its share reaches 20%, while the detection rate tends to grow steadily every year in all age groups. An urgent task remains to study the dental status against the background of thyroid diseases developing as a result of iodine deficiency, as well as due to a relative shortage of thyroid hormones.

**The purpose of the work** is to identify the relationship between the quality of the performed restorations and the properties of oral fluid in patients with primary hypothyroidism.

**Materials and methods.** The main study cohort included 60 women with a primary diagnosis of primary hypothyroidism aged 44–59 years. The comparison group consisted of 30 patients without thyroid pathology, identical in sex and age. All patients were evaluated for salivary gland secretory activity, oral fluid properties, and quality of direct oral restorations performed.

**Results.** In the main group of the study, a decrease in the salivation rate, an increase in the viscosity of the oral fluid and a shift in saliva pH to the acidic side relative to the results obtained in the comparison group were detected. Assessment of the quality of direct restorations performed showed an increase in the number of their insolvency in patients of the main group, relative to the comparison group.

**Discussion.** Deficiency of thyroid hormones in primary hypothyroidism is accompanied by a change in the properties of the oral fluid and the quality of direct restorations performed in the oral cavity in the distant period.

**Conclusion.** The identification of the relationship between dental and somatic health parameters will allow the development of a new treatment approach in patients with primary hypothyroidism.

**Keywords:** primary hypothyroidism, salivation rate, salivary rn, salivary viscosity, direct restorations

The authors declare no conflict of interest.

**Sergey S. GRIGORIEV** ORCID ID 0000-0002-8198-0615

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sergeygrig28@gmail.ru

**Elisaveta J. BUSHUEVA** ORCID ID 0000-0002-1926-9865

Assistant, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
abramovaelizaveta07@mail.ru

**Anastasia N. KOZMENKO** ORCID ID 0000-0003-2745-4240

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
power2030@yandex.ru

**Maxim R. GAINETDINOV** ORCID ID 0009-0009-9302-5269

Laboratory Assistant, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
maxim.gai0000@gmail.com

**Danila L. ZORNIKOV** ORCID ID 0000-0001-9132-215X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Laboratory of Genetic and Epigenetic Foundations for Predicting Disorders of Human Ontogenesis and Aging, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
zornikov.rus@gmail.com

**Bakyt K. URGUNALIEV** ORCID ID 0000-0002-6324-8922

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev, Bishkek, Kyrgyzstan  
urgunaliyev@yandex.ru

**The address for correspondence: Anastasia N. KOZMENKO**

29a Tokarei str., Yekaterinburg, 620028

+7 (922) 6001459

power2030@yandex.ru

**For citation:**

Grigoriev S.S., Bushueva E.Yu., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R., Zornikov D.L., Urgunaliyev B.K.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PROPERTIES OF ORAL FLUID AND THE QUALITY OF PERFORMED RESTORATIONS IN PATIENTS WITH PRIMARY HYPOTHYROIDISM. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 34-39. (In Russ.)

© Grigoriev S.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-34-39

Received 23.09.2024. Accepted 05.10.2024

### Актуальность

Эндокринологические аспекты стоматологических заболеваний отражены в ряде фундаментальных научных исследований и указывают на тесную взаимосвязь стоматологических заболеваний и патологии щитовидной железы. Гипотиреоз — это клинический синдром, вызванный стойким дефицитом тиреоидных гормонов или снижением их биологического эффекта на тканевом уровне. При дефиците тиреоидных гормонов в организме происходит торможение всех видов обмена веществ, снижение окислительных и энергетических клеточных реакций [1–14].

Состояние органов и тканей в полости рта во многом определяется функциональными свойствами ротовой жидкости. Функциональные и патогенетические изменения в слюнных железах при первичном гипотиреозе способствуют нарушению секреторной функции слюнных желез, а также изменению биохимических показателей ротовой жидкости, значительно уменьшается количество функционирующих малых слюнных желез и снижается качество выделяемой слюны [15–19].

Повышение вязкости слюны и снижение слюноотделения при сиаладенозах является одним из факторов, предрасполагающих к развитию стоматологических заболеваний. Элементы ротовой жидкости активно влияют на реминерализацию поверхностных слоев эмали. Скорость диффузии ионов кальция и фосфора в эмаль зависит от концентрации этих ионов в ротовой жидкости и характера соединения, в котором они находятся. Высокая вязкость слюны ведет к снижению диффузии ионов в эмаль, способствует повышению образования зубного налета, снижению pH ротовой жидкости, тем самым создавая кариесогенную ситуацию в полости рта [20–25].

Выявлено, что длительная стандартная заместительная терапия тиреоидными гормонами при первичном гипотиреозе, несмотря на достижение целевых биохимических показателей, приводит к блокаде щитовидной железы при сохранении жалоб на снижение объема ротовой жидкости [2].

Приведенные данные подтверждают влияние первичного гипотиреоза на возникновение, распространенность и течение заболеваний твердых тканей зубов в клинической практике врача-стоматолога.

**Цель работы** — выявить влияние свойств ротовой жидкости у пациентов с первичным гипотиреозом на качество выполненных реставраций.

### Материалы и методы

На клинической базе ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний обследовано 60 женщин в возрасте 44–59 лет с эндокринной патологией (первичный гипотиреоз), получающих заместительную гормональную терапию в соответ-

ствии с фазой, стадией и степенью тяжести заболевания. Группу сравнения составили пациенты без эндокринной патологии в анамнезе (30 человек), идентичные по полу и возрасту.

Все пациенты предупреждены о проводимом исследовании и подписали договор информированного согласия на участие в исследовании, забор материала для лабораторных исследований (ротовая жидкость), доступ и обработку персональных данных.

Функциональную активность слюнных желез определяли с помощью сбора смешанной нестимулированной слюны, используя метод сиалометрии. Забор слюны проводился в стандартных условиях для всех пациентов: спокойная обстановка, положение сидя, до проведения диагностических и лечебных процедур, до забора образцов слюны исключен прием лекарственных средств, если они не назначены по жизненным показаниям, а также употребление алкоголя.

Для оценки pH слюны (концентрации водородных ионов в растворах) использовали органические вещества (индикатор лакмус) — красители, цвет которых зависит от pH среды.

Для определения вязкости слюны применяли капиллярный вискозиметр ВК-4.

Для оценки состояния реставрации в полости рта выбрали «Методику сравнительной оценки пломбировочных материалов, применяемых в стоматологической практике» Д.М. Каральника — А.Н. Балашова (1978) по пяти критериям: анатомическая форма пломбы, краевое прилегание пломб, соответствие цвета пломбы тканям зуба, изменение цвета по наружному краю пломбы, наличие (отсутствие) рецидивирующего кариеса. Во фронтальном отделе клиническую и эстетическую полноценность пломб определяли в соответствии с «Системой оценки качества реставрации» И.М. Макеевой по клиническим и эстетическим критериям. Клинические показатели оценивали визуально и инструментально с помощью зонда и зубных нитей. Оценивали сохранность пломбы, витальность зуба, полноценность контактных пунктов, краевое прилегание пломбы, наличие рецидива кариеса, наличие явлений воспаления краевого пародонта, гиперестезию зуба. Из эстетических параметров оценивали нарушение цвета, изменение рельефа, формы пломбы, отсутствие «сухого блеска», наличие пигментации по краю пломбы. Все реставрации выполнены из наногибридного композита, срок эксплуатации — не менее 3 и не более 5 лет (общее количество — 205 пломб).

Статистическую обработку и визуализацию данных проводили с помощью R-версии 4.3.2 (сборка 2023-10-31). Нормальность распределения признаков проверяли тестом Шапиро–Уилка. В качестве средних величин при описании переменных указывали медиану с 0,25 и 0,75 процентилями. Достоверность различий между частотными показателями оценивали двусторонним точным тестом Фишера, между количественными показателями — U-тестом Манна–Уитни

(тестом Уилкоксона для независимых выборок). Все различия считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

При осмотре полости рта пациентов основной группы выявлена сухость у 38 женщин (63,3%). В группе контроля данный показатель отметили у 2 респондентов (6,6%).

Отмечены следующие особенности слюноотделения: массажирование околоушных слюнных желез приводило к капельному выделению секрета у 44 участников основной группы (73,3%) и у 25 пациентов контрольной группы (83,3%). Пациенты со струйным выделением секрета из околоушных слюнных желез отсутствовали в обеих группах.

Пенистая слюна определялась у 7 пациентов в основной группе, что составило 11,6%, и у 2 пациентов в контрольной группе (6,6%).

У пациентов основной группы выявлено снижение скорости слюноотделения до 3,2 мл / 10 минут. Тогда как показатели скорости слюноотделения пациентов контрольной группы соответствовали норме (рис. 1).

Показатель pH слюны находился в пределах нейтральной среды: у пациентов основной группы — в диапазоне 6,0–6,4, и в группе контроля — 6,7–6,9. (рис. 2).

Вязкость слюны в основной группе состояла в пределе 3,4–3,6 отн. ед., тогда как у пациентов контрольной группы — 2,5–2,6 отн. ед. (рис. 3).

Проведена комплексная стоматологическая оценка качества прямых реставраций в полости рта. При анализе полученных данных выявлено, что в хорошем состоянии — оценка по всем критериям — находились только 36,7% пломб в основной группе исследования и 47,6% у пациентов группы сравнения, остальные имели различные нарушения. Большинство пломб у пациентов обеих групп имели анатомическую форму зуба, 56,4 и 69,2% соответственно. В остальных случаях выявлено неполное соответствие, незначительная убыль без обнажения дентина и/или прокладки (рис. 4.1).

Выявлено нарушение краевого прилегания в отдельных участках, находящихся в пределах эмали и плащевого дентина, в 82,3% у пациентов основной группы и в 47,2% у пациентов группы сравнения. Протяженные краевые дефекты реставраций, распространяющиеся на дентин и обнажающие прокладки, а также подвижность пломб встречались значительно реже в обеих группах: в 3,73% в основной группе и в 2,3% в группе сравнения (рис. 4.2).

Достаточно распространенным дефектом явилось нарушение цвета, изменение гладкости и отсутствие «сухого блеска» реставрации в 75,3% у пациентов из основной группы и в 53,6% у пациентов группы контроля (рис 4.3, 4.4).

Развитие рецидива кариеса по краю реставрации выявлено в 27,3% у пациентов основной группы и в 14,7% у пациентов группы сравнения (рис. 4.5).

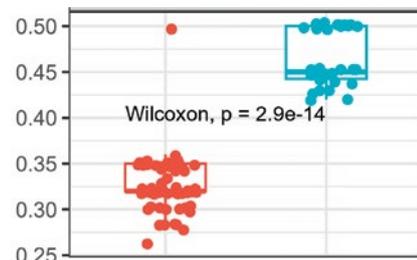


Рис. 1. Скорость слюноотделения, мл/мин  
Fig. 1. Salivation rate, ml/min

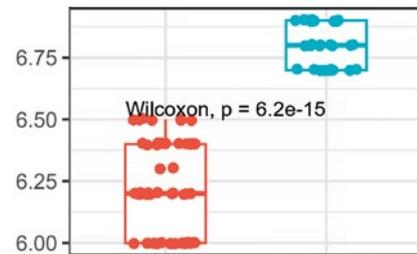


Рис. 2. Показатель pH слюны  
Fig. 2. Saliva pH

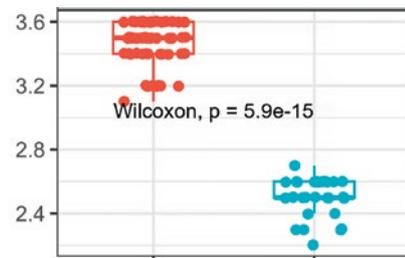


Рис. 3. Вязкость слюны, отн. ед.  
Fig. 3. Saliva viscosity, rel. units

Следует отметить, что отдельные дефекты реставраций встречались редко, чаще наблюдалось сочетание нескольких типов нарушений. Общая оценка параметров выявила отклонения критериев от оценки «удовлетворительно».

### Заключение

Установлено, что недостаточность йодсодержащих гормонов щитовидной железы при первичном гипотиреозе усугубляет клиническую ситуацию в полости рта и способствует снижению структурно-функциональной резистентности эмали и дентина к кариозному поражению. Полученные данные свидетельствуют об актуальности расширенного изучения стоматологического статуса у пациентов с гипофункцией щитовидной железы путем определения взаимосвязи стоматологических и соматических параметров здоровья.

Характер слюноотделения, состав и свойства ротовой жидкости при гипофункции щитовидной железы определяют снижение качества и сроков службы выполненных реставраций. В связи с этим традиционный подход к лечению твердых тканей зубов оказывается недостаточно эффективным.

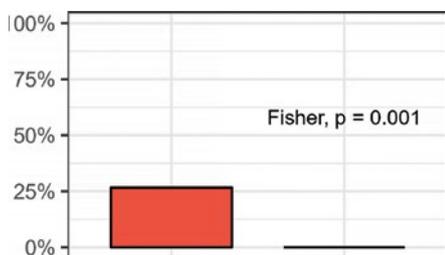


Рис. 4.1. Нарушение формы пломбы  
Fig. 4.1. Violation of the seal shape

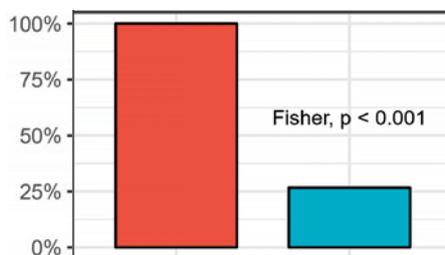


Рис. 4.2. Нарушение краевого прилегания  
Fig. 4.2. Violation of the edge fit

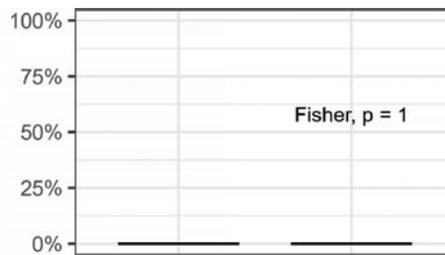


Рис. 4.3. Нарушение цвета пломбы  
Fig. 4.3. Violation of the seal color

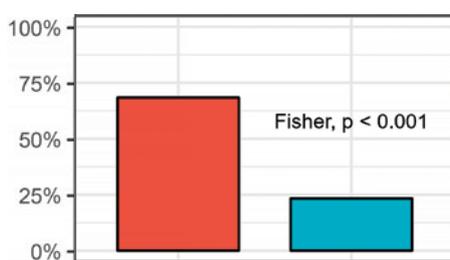


Рис. 4.4. Изменения цвета по наружному краю пломбы  
Fig. 4.4. Color changes along the outer edge of the seal

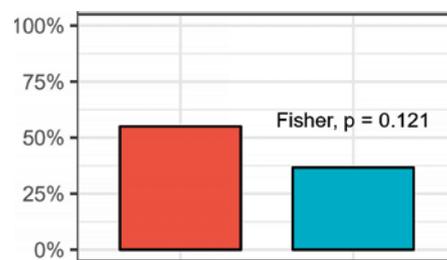


Рис. 4.5. Рецидив кариеса  
Fig. 4.5. Recurrence of caries

## Литература/References

1. Поповичева О.О., Киселев А.И., Мазлов А.М. Щитовидная железа, ее строение и клинические проявления гипотиреоза. Евразийское научное объединение. 2021;2-3(72):153-154. [O.O. Popovicheva, A.I. Kiselev, A.M. Mazlov. Thyroid gland, its structure and clinical manifestations of hypothyroidism. Eurasian Scientific Association. 2021;2-3(72):153-154. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44886134>
2. Насвалиев З.А., Журакулов М.Ш., Жураев Ш.Б. Гипотиреоз. «Science and Education» Scientific Journal. 2023;4(5):328-338. [Z.A. Nasvaliev, M.Sh. Zhurakulov, Sh.B. Zhuraev. Hypothyroidism. «Science and Education» Scientific Journal 2023;4(5):328-338. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/gipotireoz>
3. Булгакова А.И., Хафизова А.С. Стоматологический статус пациентов с гипотиреозом (обзор литературы). Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Сборник статей межрегиональной научно-практической конференции, посвященной 25-летию стоматологического отделения Медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова». Якутск. 2021:162-164. [A.I. Bulgakova, A.S. Hafizova. Dental status of patients with hypothyroidism (literature review). Current problems and prospects for the development of dentistry in the context of a collection of articles of the interregional scientific and practical conference dedicated to the 25th anniversary of the dental department of the Medical Institute of the Northeastern Federal University named after M.K. Ammosov. Yakutsk. 2021:162-164. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/iouyuk>
4. Дьяченко С.В., Фирсова И.В., Яковлев А.Т., Гаврикова Л.М. Стоматологический статус пожилых пациентов с гипофункцией щитовидной железы. Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2021;2(2):52-56. [S.V. Dyachenko, I.V. Firsova, A.T. Yakovlev, L.M. Gavrikova. Dental status of elderly patients with thyroid hypofunction. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy. 2021;2(2):52-56. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/stomatologicheskij-status-pozhilyh-patsientov-s-gipofunktsiej-schitovidnoy-zhelezy>
5. Тишков Д.С. Особенность течения стоматологических заболеваний у больных с гипо- и гиперфункцией гормонов щитовидной железы. Региональный вестник. 2020;1(40):10. [D.S. Tishkov. The peculiarity of the course of dental diseases in patients with hypo- and hyperfunction of thyroid hormones. Regional Bulletin. 2020;1(40):10. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?edn=fjsjyah>
6. Исламова Н.Б., Чакконов Ф.Х. Изменения в тканях и органах рта при эндокринных заболеваниях. Актуальные вопросы стоматологии. 2021:320-326. [N.B. Islamova, F.H. Chakkonov. Changes in tissues and organs of the mouth in endocrine diseases. Topical issues of dentistry. 2021:320-326. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45687246>
7. Ганеев Т.И., Кабилова М.Ф., Аверьянов С. В., Камиллов Ф.Х., Фаршатов Е.Р., Козлов В.Н., Юнусов Р.Р., Пономарев Е.Е. Стоматологическое здоровье взрослого населения на фоне дефицита обеспеченности йода. Институт стоматологии. 2021;4(97):58-61. [T.I. Ganeev, M.F. Kabirova, S.V. Averyanov, F.H. Kamilov, E.R. Farshatova, V.N. Kozlov, R.R. Yunusov, E.E. Ponomarev. Dental health of the adult population against the background of iodine deficiency. Institute of Dentistry. 2021;4(97):58-61. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50085799>
8. Цанова И.А., Булгакова С.В., Меликова А.В., Захарова Н.О. Гипотиреоз у пожилых. Клиническая геронтология. 2021;27(3-4):75-81. [I.A. Tsanova, S.V. Bulgakova, A.V. Melikova, N.O. Zakharova. Hypothyroidism in the elderly. Clinical gerontology. 2021;27(3-4):75-81. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/gipotireoz-u-pozhilyh>
9. Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А., Буракшаев С.А., Шухорова Ю.А. Особенности стоматологического статуса при эндокринных заболеваниях. Медицинская наука и образование Урала. 2022;23(2(110)):183-189. [A.F. Verbovoy, L.A. Sharonova, S.A. Burakshaev, Yu.A. Shukhorova. Features of the dental status in endocrine diseases. Medical science and education of the Urals. 2022;23(2(110)):183-189. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=48700006>
10. Рахматова М.Х., Таринова М.В., Шигакова Л.А. Влияние щитовидной железы на состояние зубочелюстной системы: литературный обзор. Интернаука. 2021;4-1(180):41-44. [M.H. Rakhmatova, M.V. Tarinova, L.A. Shigakova. The influence of the thyroid gland on the state of the dental system: a literary review. Internauka. 2021;4-1(180):41-44. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44705933>
11. Болдырева Ю.В., Брагин А.В., Лебедев И.А. «Типичный пациент» с гипотиреозом (клинический случай). Уральский медицинский журнал. 2020;10(193):35-39. [Yu.V. Boldyreva, A.V. Bragin, I.A. Lebedev. «A typical patient» with hypothyroidism (clinical case). Ural Medical Journal. 2020;10(193):35-39. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44346802>
12. Borzm A.M. et al. Diagnosis and treatment of hypothyroidism in old people: A new old challenge // Wiener Klinische Wochenschrift. – 2020;132(5-6):161-167. doi: 10.1007/s00508-019-01579-8.

13. Urgatz B., Razvi S. Subclinical hypothyroidism, outcomes and management guidelines : a narrative review and update of recent literature // *Curr Med Res Opin.* – 2023;39(3):351-365. doi: 10.1080/03007995.2023.2165811.
14. Ruderich F., Feldkamp J. Subklinische Hypothyreose [Subclinical hypothyroidism] // *Dtsch Med Wochenschr.* – 2022;147(6):289-294. DOI: 10.1055/a-1612-4816
15. Мохначева С.Б., Мосеева М.В. Изменение слюнных желез у крыс в эксперименте при гипотиреозе и метаболическом синдроме. Здоровье, демография, экология финно-угорских народов. 2020;3:72-74. [S.B. Mokhnacheva, M.V. Moseeva. Changes in salivary glands in rats in an experiment with hypothyroidism and metabolic syndrome. *Health, demography, ecology of the Finno-Ugric peoples.* 2020;3:72-74. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44343534>
16. Рабинович О.Ф., Умарова К.В., Агапитова Л.П. Заболевания слизистой оболочки полости рта у пациентов с сахарным диабетом II типа и патологией щитовидной железы. Клиническая стоматология. 2018;4(88):6-9. [O.F. Rabinovich, K.V. Umarova, L.P. Agapitova. Diseases of the oral mucosa in patients with type II diabetes mellitus and thyroid pathology. *Clinical dentistry.* 2018;4(88):6-9. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36517605>
17. Сультимова Т.Б., Козлова М.В. Заболевания слюнных желез при эндокринопатиях. Вестник КГМА имени И.К. Ахунбаева. 2020;2(2):79-86. [Т.В. Sultimova, M.V. Kozlova. Diseases of the salivary glands in endocrinopathies. *Bulletin of the I.K. Akhunbayev KSMU.* 2020;2(2):79-86. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43922641>
18. Borzuei S., Amjad S.V., Badiei M., Farmany A., Cheraghi Z. Investigated salivary concentration of calcium ion in hypothyroidism // *Health Sci Rep.* – 2023;6(10):e1669. doi: 10.1002/hsr2.1669.
19. Naik M.M., Vaddandacoumara V. Qualitative and quantitative salivary changes and subjective oral dryness among patients with thyroid dysfunction // *Indian J Dent Res.* – 2018;29(1):16-21. doi: 10.4103/ijdr.IJDR\_501\_16.
20. Гусейнова Э.А. Роль слюны в развитии кариеса. Бюллетень медицинских интернет – конференций. 2018;8(7):270. [E.A. Huseynova. The role of saliva in the development of caries. *Bulletin of medical Internet conferences.* 2018;8(7):270. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35644500>
21. Касимова Г.И. Эпидемиология оценка интенсивности кариеса постоянных зубов у пациентов с гипотиреозом. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science.* 2024;5(1):552-558. [G.I. Kasimova. Epidemiology assessment of the intensity of caries of permanent teeth in patients with hypothyroidism. *Central Asian Journal of Medical and Natural Science.* 2024;5(1):552-558. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17605/cajms.v5i1.2369>
22. Назарова Н., Рuzимуродова З. Клинико-функциональные аспекты заболеваний пародонта и твердых тканей зубов у больных с гипотиреозом. Профилактическая медицина и здоровье. 2022;1(1):83-91. [N. Nazarova, Z. Ruzimurodova. Clinical and functional aspects of periodontal diseases and dental hard tissues in patients with hypothyroidism. *Preventive medicine and health.* 2022;1(1):83-91. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/mtvdve>
23. Масюк Н.Ю., Городецкая И.В. Корреляционный анализ связи уровня йодсодержащих тиреоидных гормонов в крови, активности кариозного процесса и механизмов его вызывающих. Стоматология. Эстетика. Инновации. 2018;2(5):296-303. [N.Yu. Masyuk, I.V. Gorodetskaya. Correlation analysis of the relationship between the level of iodine-containing thyroid hormones in the blood, the activity of the carious process and the mechanisms causing it. *Dentistry. Aesthetics. Innovation.* 2018;2(5):296-303. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35740731>
24. Гребенников Ю.А., Гольберг Н.Д. Состояние твердых тканей зубов и ротовой жидкости у спортсменов пловцов. Спортивная медицина: наука и практика. 2021;11(1):19–23. [Yu.A. Grebennikov, N.D. Golberg. The condition of hard tissues of teeth and oral fluid in athletes swimmers. *Sports medicine: science and practice.* 2021;11(1):19–23. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47529/2223–2524.2021.1.1>
25. Дьяченко С.В., Фирсова И.В., Гаврикова Л.М. Состояние твердых тканей зубов у пожилых пациентов с гипофункцией щитовидной железы. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2021;23(10):43-49. [S.V. Dyachenko, I.V. Firsova, L.M. Gavrikova. The condition of hard dental tissues in elderly patients with hypofunction of the thyroid gland. *Medical and pharmaceutical journal Pulse.* 2021;23(10):43-49. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-tverdyh-tkaney-zubov-u-pozhilyh-patsientov-s-gipofunktsiy-schitovidnoy-zhelezy>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-40-46

УДК 616.31-07/ 616.311

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-17 В СЛЮНЕ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ КРАСНОГО ПЛОСКОГО ЛИШАЯ ПОЛОСТИ РТА

Зайнуллин Т. А.<sup>1</sup>, Иванова Е. В.<sup>2</sup>, Моисеев Д. А.<sup>3</sup>, Молочкова Ю. В.<sup>1</sup>,  
Погабало И. В.<sup>3</sup>, Кулиев Р. М.<sup>3</sup>, Бабаев А. О.<sup>3</sup>, Терновская Е. С.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия

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

<sup>4</sup> Стоматологическая клиника ООО «Вивастом», г. Москва, Россия

### Аннотация

Красный плоский лишай (КПЛ) полости рта — это хроническое воспалительное заболевание, характеризующееся симметричными множественными поражениями слизистой оболочки полости рта. Этиология и патогенез КПЛ до сих пор полностью не изучены, однако предполагается, что ключевую роль в развитии заболевания играет иммунный ответ организма. Одним из важных медиаторов воспалительного ответа при КПЛ является интерлейкин-17 (ИЛ-17), цитокин, который секретируется активированными Т-лимфоцитами. ИЛ-17 способствует рекрутированию моноцитов и нейтрофилов на место воспаления, а также стимулирует выработку других провоспалительных цитокинов, что может способствовать хронизации и прогрессированию заболевания. КПЛ представляет собой значительную клиническую проблему из-за частого рецидивирования и отсутствия эффективных методов терапии, направленных на коррекцию иммунных нарушений.

**Цель исследования** — оценить уровень ИЛ-17 в слюне у пациентов с различными формами КПЛ полости рта. В исследование включены 40 участников, разделенных на три группы: группа I состояла из 20 пациентов с эрозивно-язвенной формой КПЛ; группа II состояла из 10 пациентов с ретикулярной формой КПЛ; группа III состояла из 10 пациентов без КПЛ (группа сравнения). В образцах слюны оценивали концентрацию ИЛ-17 методом иммуноферментного анализа (ИФА). Кроме этого, проводилась клиническая оценка и оценка боли. Клинические и болевые показатели были значительно выше в группе с эрозивно-язвенной формой КПЛ (первая группа), по сравнению со второй и третьей группой. Уровень ИЛ-17 у пациентов с эрозивно-язвенной формой КПЛ ( $44,37 \pm 2,19$  пг/мл) оказался выше, чем у пациентов с ретикулярной формой КПЛ и пациентов группы сравнения. Уровень ИЛ-17 не только говорит о воспалительном течении КПЛ, но и предоставляет диагностическую информацию о тяжести течения данного заболевания.

**Ключевые слова:** красный плоский лишай, интерлейкин-17, диагностика, красный плоский лишай полости рта, слюна

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Тимур Айратович ЗАЙНУЛЛИН ORCID ID 0009-0009-9224-0493

аспирант второго года отделения хирургической стоматологии и имплантологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия  
Zein.zaynullin@yandex.ru

Елена Владимировна ИВАНОВА ORCID ID 0000-0002-2781-4325

д.м.н., профессор кафедры терапевтической стоматологии им. профессора Иванова В. С., Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия  
77712022@mail.ru

Денис Александрович МОИСЕЕВ ORCID ID 0000-0001-7811-7741

к.м.н., заведующий лабораторией симуляционных технологий в стоматологии, ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Институт стоматологии Российского национального исследовательского медицинского университета имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия  
moiseeff.den@yandex.ru

Юлия Владимировна МОЛОЧКОВА ORCID ID 0000-0001-9021-6494

д.м.н., доцент кафедры дерматовенерологии и дерматоонкологии, Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М. Ф. Владимирского, г. Москва, Россия  
7926542544@yandex.ru

Ирина Владимировна ПОГАБАЛО ORCID ID 0000-0002-3106-6710

д.м.н., доцент, профессор кафедры терапевтической стоматологии Института стоматологии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия  
rogabalo\_iv@mail.ru

Рахим Муталлим оглы КУЛИЕВ ORCID ID 0009-0008-4646-0658

ассистент кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия  
kulievrahim@gmail.com

Алексей Олегович БАБАЕВ ORCID ID 0009-0001-4662-6338

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии Института стоматологии, Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова, г. Москва, Россия  
6300311@gmail.com

Екатерина Семеновна ТЕРНОВСКАЯ ORCID ID 0009-0009-1135-7797

врач-стоматолог-терапевт, Стоматологическая клиника ООО «Вивастом», г. Москва, Россия  
Drkaterina89@gmail.com

Адрес для переписки: Денис Александрович МОИСЕЕВ

119571, Островитянова, 1, стр. 7, г. Москва, Россия  
+7 (915) 7293911  
moiseeff.den@yandex.ru

### Образец цитирования:

Зайнуллин Т. А., Иванова Е. В., Моисеев Д. А., Молочкова Ю. В., Погабало И. В., Кулиев Р. М., Бабаев А. О., Терновская Е. С.  
ОЦЕНКА УРОВНЯ ИНТЕРЛЕЙКИНА-17 В СЛЮНЕ У ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ  
КРАСНОГО ПЛОСКОГО ЛИШАЯ ПОЛОСТИ РТА. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 40-46.

© Зайнуллин Т. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-40-46

Поступила 22.08.2024. Принята к печати 20.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-40-46

## **ASSESSMENT OF THE LEVEL OF INTERLEUKIN-17 IN SALIVA IN PATIENTS WITH VARIOUS FORMS OF LICHEN PLANUS**

**Zainullin T.A.<sup>1</sup>, Ivanova E.V.<sup>2</sup>, Moiseev D.A.<sup>3</sup>, Molochkova Yu.V.<sup>1</sup>,  
Pogabalo I.V.<sup>3</sup>, Kuliev R.M.<sup>3</sup>, Babaev A.O.<sup>3</sup>, Ternovskaya E.S.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> *Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky, Moscow, Russia*

<sup>2</sup> *Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia*

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

<sup>4</sup> *Stomatology Clinic of Vivastom, Moscow, Russia*

### **Annotation**

Lichen planus (LP) of the oral cavity is a chronic inflammatory disease characterized by symmetrical, multiple lesions of the oral mucosa. The etiology and pathogenesis of LP have not yet been fully studied; however, it is assumed that the immune response of the body plays a key role in the development of the disease. One of the important mediators of the inflammatory response in LP is interleukin-17 (IL-17), a cytokine that is secreted by activated T lymphocytes. IL-17 promotes the recruitment of monocytes and neutrophils to the site of inflammation, and also stimulates the production of other pro-inflammatory cytokines, which can contribute to the chronization and progression of the disease. LP is a significant clinical problem due to the frequent recurrence and lack of effective therapies aimed at correcting immune disorders.

**The purpose of the study** was to assess the level of IL-17 in saliva in patients with various forms of oral CPL. The study included 40 participants divided into three groups: Group I consisted of 20 patients with erosive and ulcerative form of LP; Group II included 10 patients with reticular form of LP; Group III consisted of 10 patients without LP (comparison group). The concentration of IL-17 in saliva samples was assessed by enzyme immunoassay (ELISA). In addition, clinical evaluation and pain assessment were performed. Clinical and pain indicators were significantly higher in the group with erosive and ulcerative form of LP (the first group), compared with the second and third groups. IL-17 levels were higher in patients with erosive and ulcerative form of LP ( $44.37 \pm 2.19$  pg/ml) than in patients with reticular form of LP and patients in the comparison group. The level of IL-17 speaks not only about the inflammatory course of LP, but also provides diagnostic information about the severity of the course of this disease.

**Keywords:** *lichen planus, interleukin-17, diagnosis, lichen planus of the oral cavity, saliva*

**The study had no sponsorship.**

**The authors declare that there is no conflict of interest.**

**Timur A. ZAINULLIN** ORCID ID 0009-0009-9224-0493

*2<sup>nd</sup> year Postgraduate Student of the Department of Surgical Dentistry and Implantology, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky, Moscow, Russia*  
Zein.zaynullin@yandex.ru

**Elena V. IVANOVA** ORCID ID 0000-0002-2781-4325

*Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry named after Professor V.S. Ivanov, Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia*  
77712022@mail.ru

**Denis A. MOISEEV** ORCID ID 0000-0001-7811-7741

*PhD in Medical Sciences, Head of the Laboratory of Simulation Technologies in Dentistry, Assistant of the Department of Therapeutic Dentistry of the Institute of Dentistry, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia*  
moiseeff.den@yandex.ru

**Yulia V. MOLOCHKOVA** ORCID ID 0000-0001-9021-6494

*Grand PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Dermatovenereology and Dermatooncology, Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky, Moscow, Russia*  
79265542544@yandex.ru

**Irina V. POGABALO** ORCID ID 0000-0002-3106-6710

*Grand PhD in Medical sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Therapeutic Dentistry at the Institute of Dentistry, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russia*  
pogabalo\_iv@mail.ru

**Rakhim Mytallim ogly KULIEV** ORCID ID 0009-0008-4646-0658

*Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry at the Institute of Dentistry, Russian National Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia*  
kulievrakhim@gmail.com

**Alexey O. BABAEV** ORCID ID 0009-0001-4662-6338

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry at the Institute of Dentistry, Russian National Research Medical University named after N.I. Pirogov, Moscow, Russia*  
6300311@gmail.com

**Ekaterina S. TERNOVSKAYA** ORCID ID 0009-0009-1135-7797

*Dental Therapist, Dental Clinic Vivastom LLC, Moscow, Russia*  
Drkaterina89@gmail.com

**Correspondence address: Denis A. MOISEEV**

*119571, Ostrovityanova 1, p. 7, Moscow, Russia*  
+7 (915) 7293911  
moiseeff.den@yandex.ru

### **For citation:**

Zainullin T.A., Ivanova E.V., Moiseev D.A., Molochkova Yu.V., Pogabalo I.V., Kuliev R.M., Babaev A.O., Ternovskaya E.S.

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF INTERLEUKIN-17 IN SALIVA IN PATIENTS WITH VARIOUS

FORMS OF LICHEN PLANUS. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 40-46. (In Russ.)

© Zainullin T.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-40-46

Received 22.08.2024. Accepted 20.09.2024

## Введение

Красный плоский лишай полости рта представляет собой хроническое заболевание, имеющее иммуноопосредованную природу, которое преимущественно затрагивает слизистую оболочку ротовой полости и проявляется в виде периодических обострений и ремиссий; характеризуется симметричными двусторонними поражениями, локализующимися в различных областях полости рта [1]. Идентифицированы пять основных морфологических форм КПЛ: ретикулярная, гиперкератотическая, экссудативно-гиперемическая, эрозивно-язвенная, буллезная. Первые две формы часто проявляются без симптомов, в то время как последние три ассоциируются с симптоматикой, варьирующейся от умеренной болезненности до интенсивных болей [2].

Этиология и патогенез КПЛ остаются предметом научных дискуссий, однако на сегодняшний день выявлен ряд гипотез, указывающих на многофакторную природу этого заболевания. Среди предполагаемых этиологических факторов выделяют генетическую предрасположенность, наличие инфекционных агентов (бактериальных и вирусных), аутоиммунные реакции, иммунодефицитные состояния, психоэмоциональный стресс, механические повреждения слизистой оболочки, а также системные заболевания, включая диабет, гипертонию, онкологические и воспалительные заболевания кишечника. Комплексность и разнообразие этих факторов подчеркивают необходимость дополнительных исследований для разработки целенаправленных методов диагностики и лечения КПЛ [3].

Значительный вклад в понимание иммунопатологии КПЛПР был внесен после идентификации Т-хелперов 17 типа (Th17) в 2005 году. Эти клетки, представляющие собой уникальный подтип CD4<sup>+</sup> Т-лимфоцитов, играют важную роль в развитии воспалительных и аутоиммунных процессов. Дифференциация Th17 зависит от таких цитокинов, как интерлейкин-6 (ИЛ-6), интерлейкин-21 (ИЛ-21) и трансформирующий фактор роста бета (TGF- $\beta$ ), а регуляция их активности осуществляется через транскрипционный фактор ROR $\gamma$ t. Этот фактор индуцирует выработку интерлейкина-17 (ИЛ-17), цитокина, который оказывает значительное влияние на иммунный ответ против экстрацеллюлярных патогенов [4]. ИЛ-17 стимулирует секрецию хемокинов различными клетками, включая эндотелиальные клетки, макрофаги и кератиноциты, что способствует ремоделированию тканей и привлечению воспалительных клеток в область слизистой оболочки рта. Таким образом, ИЛ-17 играет ключевую роль в патогенезе КПЛ, влияя на развитие и поддержание воспалительного процесса в пораженных тканях [5, 6].

Ряд исследований также подтверждает связь КПЛ с уровнем ИЛ-17 [7, 8]. В 2014 году Shen и др. провели исследование с участием 42 пациентов с КПЛ, 38 пациентов с кожной формой КПЛ и 10 здоровыми контрольными пациентами без поражений. Исследователи обнаружили, что уровень экспрессии ИЛ-17 в тканях рта у пациентов с КПЛ был значительно выше

по сравнению с здоровыми пациентами, не имеющими поражений [7].

Интерлейкин-17 (ИЛ-17) является важным цитокином, который играет ключевую роль в патогенезе различных воспалительных и аутоиммунных заболеваний, включая красный плоский лишай.

Механизмы, через которые ИЛ-17 влияет на развитие и прогрессию КПЛ, можно раскрыть через несколько ключевых аспектов:

### 1. Привлечение и активация иммунных клеток

- Роль ИЛ-17 в активации нейтрофилов: ИЛ-17 стимулирует выработку хемоаттрактантов, таких как CXCL1, CXCL2 и IL-8, которые привлекают нейтрофилы в зону воспаления. Это приводит к усилению воспалительного процесса в пораженных тканях при КПЛ.

- Активация Т-клеток и макрофагов: ИЛ-17 способствует активации и пролиферации CD8<sup>+</sup> Т-лимфоцитов и макрофагов, которые играют центральную роль в патогенезе КПЛ. Эти клетки атакуют кератиноциты, приводя к их повреждению и развитию клинических проявлений болезни.

### 2. Индукция провоспалительных цитокинов

- Стимуляция выработки ИЛ-6 и ИЛ-1 $\beta$ : ИЛ-17 стимулирует кератиноциты, фибробласты и эпителиальные клетки к секреции провоспалительных цитокинов, таких как ИЛ-6 и ИЛ-1 $\beta$ . Эти цитокины усиливают воспалительный ответ и поддерживают хроническое воспаление, что характерно для КПЛ.

- Активизация каскада NF- $\kappa$ B: ИЛ-17 активирует путь NF- $\kappa$ B, что ведет к повышению экспрессии генов воспаления, включая цитокины и молекулы адгезии. Это способствует дальнейшему усилению воспалительного процесса и деструкции тканей.

- Модуляция кератиноцитов: ИЛ-17 влияет на дифференцировку и пролиферацию кератиноцитов, что может приводить к гиперкератозу, одному из характерных признаков КПЛ.

### 3. Модуляция ангиогенеза

- Стимуляция васкуляризации: ИЛ-17 способен усиливать ангиогенез через индукцию VEGF (сосудистого эндотелиального фактора роста). Усиленная васкуляризация может способствовать поддержанию воспалительного процесса за счет увеличения притока воспалительных клеток и питательных веществ в пораженные участки.

### 4. Связь с аутоиммунными процессами

- Индукция аутоиммунных реакций: ИЛ-17 может способствовать поддержанию и усилению аутоиммунного ответа при КПЛ, активируя аутореактивные Т-клетки и способствуя продукции аутоантител. Это ведет к хроническому воспалению и повреждению тканей.

### 5. Взаимодействие с другими цитокинами

- Синергия с ИЛ-22 и ИЛ-23: ИЛ-17 часто действует в синергии с другими цитокинами, такими как ИЛ-22 и ИЛ-23, что усиливает его эффект. Например, ИЛ-23 стабилизирует клетки, продуцирующие ИЛ-17, в то время как ИЛ-22 поддерживает воспаление и способствует эпителиальной регенерации.

- Взаимодействие с IFN- $\gamma$ : ИЛ-17 также взаимодействует с IFN- $\gamma$ , усиливая воспалительный ответ и способствуя развитию цитотоксических реакций, что может играть роль в тяжести КПЛ.

**Цель исследования:** оценить уровень ИЛ-17 в слюне у пациентов с различными формами КПЛ полости рта.

### Материалы и методы

В исследование включены 40 человек обоего пола от 30 до 60 лет, не страдающих системными, инфекционными или аллергическими заболеваниями. Участники не получали никакого лечения, которое могло повлиять на КПЛ [9], и были разделены на три группы: 20 пациентов с эрозивно-язвенной формой КПЛ, 10 пациентов с ретикулярной формой КПЛ и 10 пациентов без КПЛ (группа сравнения). Все участники — пациенты отделения сложных случаев в стоматологии ГБУЗ МО МОНИКИ им. М.Ф. Владимирского. От каждого участника было получено добровольное информированное согласие на вмешательства. Исследование проведено с соблюдением всех принципов Хельсинкской декларации и одобрено локальным Этическим комитетом ГБУЗ МО МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского (выписка из протокола № 13 от 27.10.2022).

Категориальные данные были представлены в виде частот и процентов и анализировались с использованием критерия хи-квадрат. Числовые данные проверялись на нормальность с помощью теста Шапиро–Уилка и представлялись в виде средних значений и стандартных отклонений. Параметрические данные анализировали с использованием однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим применением апостериорного теста Тьюки для межгрупповых сравнений. Непараметрические данные анализировались с помощью теста Краскела–Уоллиса, за которым следовали попарные сравнения с использованием теста Манна–Уитни с коррекцией Бонферрони для межгрупповых сравнений. Уровень значимости установлен на уровне  $P < 0,001$  для всех тестов. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения IBM® SPSS® Statistics версии 26 для Windows.

Во время первого визита до начала исследования была задокументирована информация, включая возраст, пол, характер заболевания, медицинскую историю, семейный, лекарственный анамнез, а также клинические признаки и симптомы каждого пациента.

Кроме того, у пациентов проводились кожные осмотры для исключения экстраоральных проявлений. Для подтверждения диагноза КПЛ полости рта проводилась инцизионная биопсия с последующим гистологическим исследованием.

### Сбор образцов слюны

Для исследования были собраны образцы нестимулированной цельной слюны у участников, которые предварительно дали письменное информированное согласие на участие. Сбор слюны проводился утром, с 9:00 до

11:00, чтобы минимизировать влияние суточных колебаний на уровень ИЛ-17. Перед сбором участники воздерживались от приема пищи, питья (кроме воды) и курения не менее чем за 90 минут до процедуры.

Процесс сбора:

1. Подготовка участников: за 5 минут до сбора слюны участникам предлагалось сидеть в спокойной обстановке, чтобы минимизировать влияние стресса и физической активности на результаты. Участники предварительно прополаскивали рот дистиллированной водой, чтобы удалить остатки пищи и свести к минимуму бактериальную контаминацию.

2. Сбор слюны: участников просили наклонить голову вперед и позволить слюне естественным образом накапливаться во рту в течение 5 минут. Затем они сплевывали накопившуюся слюну в стерильную пластиковую чашку. Этот процесс повторялся до тех пор, пока не было собрано не менее 5 мл слюны.

3. Хранение и транспортировка: сразу после сбора образцы слюны переносились в стерильные пробирки типа Eppendorf. Пробирки предварительно маркировали с указанием идентификационного номера участника, даты и времени сбора. Для предотвращения деградации белков и роста бактерий пробирки немедленно помещали на лед и хранили при температуре +4 °C до транспортировки.

Условия хранения:

- Заморозка: все образцы слюны замораживали в течение 2 часов после сбора при температуре -20 °C. Длительное хранение проводилось при температуре -80 °C, чтобы сохранить стабильность уровня ИЛ-17 и других биомаркеров до проведения анализа.

- Транспортировка: образцы транспортировались в лабораторию в изотермических контейнерах с сухим льдом для поддержания низкой температуры. Весь процесс транспортировки занимал не более 24 часов, после чего образцы были готовы к анализу.

Клиническая оценка (КО) проводилась путем визуальной оценки поражений у каждого пациента на наличие папул, эрозий и язв и кодировалась баллами:

0: Отсутствие поражений / нормальная слизистая оболочка.

1: Наличие папул без эрозий и язв (рис. 1).

2: Папулы на гиперемизированном фоне менее 1 см<sup>2</sup>.

3: Папулы на гиперемизированном фоне более 1 см<sup>2</sup>.



Рис. 1. Ретикулярная форма КПЛ полости рта  
Fig. 1. Reticular form of lichen planus of the oral cavity



Рис. 2. Эрозивно-язвенная форма КПЛ полости рта  
Fig. 2. Erosive-ulcerative form of lichen planus of the oral cavity

4: Папулы с эрозивно-язвенной поверхностью зоной менее 1 см<sup>2</sup>.

5: Папулы с эрозивно-язвенной поверхностью зоной более 1 см<sup>2</sup> [10] (рис. 2).

Оценка боли проводилась по шкале визуальной аналоговой оценки боли (ВАШБ) с делениями от 0 до 10, где 0 — отсутствие боли, а 10 — самая сильная переживаемая боль. Пациенты отмечали свое состояние на шкале при каждом визите, и все результаты ВАШБ собирались на одном листе бумаги, позволяя пациенту оценивать изменения с течением времени [11].

### Результаты

Результаты исследования показали значительные различия в клинических оценках, оценках боли, а также уровнях ИЛ-17 в слюне пациентов разных групп.

*Результаты клинической оценки.* Группа I (эрозивно-язвенная форма КПЛ): среднее значение КО —  $4,05 \pm 0,64$ , что значительно выше, чем у группы II (ретикулярная форма КПЛ) и группы III (группа сравнения), средние значения КО в которых были  $1,00 \pm 0,00$  и  $0,00 \pm 0,00$  соответственно (табл. 1).

*Результаты оценки боли:* пациенты группы I испытывали гораздо более высокие уровни боли (среднее значение  $6,85 \pm 0,65$ ) по сравнению с пациентами групп

II и III. Эти различия также были статистически значимыми (табл. 2).

*Оценка уровня ИЛ-17 в слюне:* концентрация ИЛ-17 в слюне также значительно различалась среди групп. У пациентов группы I были наивысшие значения ( $44,37 \pm 2,19$  пг/мл), в группе II среднее значение уровня ИЛ-17 составило  $36,93 \pm 1,43$  пг/мл, а в группе III оказался самый низкий уровень ИЛ-17 —  $32,15 \pm 0,69$  пг/мл. Различия между каждой из групп статистически достоверны (табл. 3).

### Обсуждение

Результаты исследования согласуются с данными, полученными ранее, которые указывают на значительные различия в клинических проявлениях и биохимических маркерах различных форм КПЛ. В частности, более высокие значения в клинических и болевых оценках в группе с эрозивно-язвенной формой КПЛ коррелируют с повышенными уровнями ИЛ-17, что предполагает более серьезный воспалительный и болевой ответ.

Сравнительный анализ с предыдущими исследованиями, такими как исследования Chainani и др., Siponen и др. (2017), а также исследования Suzan и Hadir подтверждают воспроизводимость этих результатов в разных популяциях и условиях изучения [12, 13].

Таблица 1

#### Результаты клинической оценки

Table 1. Results of the clinical assessment

Группа	Среднее значение (баллы)	Медиана (баллы)	Межквартильный размах (баллы)	Минимум (баллы)	Максимум (баллы)	p-value
I (n = 20)	$4.05 \pm 0.64$	4.00	0.80	3.00	5.00	<0.001
II (n = 10)	$1.00 \pm 0.00$	1.00	0.00	1.00	1.00	<0.001
III (n = 10)	$0.00 \pm 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	<0.001

Таблица 2

#### Результаты оценки боли

Table 2. Pain assessment results

Группа	Среднее значение (баллы)	Медиана (баллы)	Межквартильный размах (баллы)	Минимум (баллы)	Максимум (баллы)	p-value
I (n = 20)	$6.85 \pm 0.65$	7.00	1.00	6.00	8.00	<0.001
II (n = 10)	$0.00 \pm 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	<0.001
III (n = 10)	$0.00 \pm 0.00$	0.00	0.00	0.00	0.00	<0.001

Таблица 3

#### Уровни интерлейкина-17 в слюне

Table 3. Levels of interleukin-17 in saliva

Группа	Среднее значение (пг/мл)	Медиана (пг/мл)	Межквартильный размах (пг/мл)	Минимум (пг/мл)	Максимум (пг/мл)	p-value
I (n = 20)	$44.37 \pm 2.19$	44.35	3.00	44.30	44.40	<0.001
II (n = 10)	$36.93 \pm 1.43$	36.90	2.00	36.90	37.00	<0.001
III (n = 10)	$32.15 \pm 0.69$	32.15	1.00	32.10	32.20	<0.001

Корреляция между уровнями ИЛ-17 и тяжестью заболевания, отмеченная в этой работе, также согласуется с результатами El-Refai и др. (2019) [14].

Результаты исследования показывают, что значения клинической оценки у пациентов с эрозивно-язвенной формой КПЛ значительно выше по сравнению с пациентами с ретикулярной формой и группой сравнения.

Исходя из этих наблюдений, можно сделать вывод, что ИЛ-17 играет важную роль в иммунопатогенезе КПЛ. Повышенные уровни ИЛ-17 в эрозивно-язвенных формах заболевания указывают на его участие в усилении тяжести и симптоматических проявлений этого состояния.

Поскольку ИЛ-17 играет ключевую роль в воспалительном процессе при КПЛ, снижение его уровня после начала лечения может свидетельствовать об эффективности терапии. Так, при применении иммуномодулирующих препаратов (например, ингибиторов ИЛ-17 или ИЛ-23) регулярное измерение уровня ИЛ-17 в крови или слюне может помочь врачу определить, насколько успешно контролируется воспаление. Если снижение уровня ИЛ-17 недостаточно, это может указывать на необходимость корректировки дозировки или смены препарата. Напротив, стабильно низкие уровни ИЛ-17 могут означать, что пациент находится в ремиссии и дозировку можно уменьшить.

Повышение уровня ИЛ-17 до клинического рецидива может служить ранним предиктором обострения КПЛ. Регулярный мониторинг уровня ИЛ-17 у пациентов, находящихся в ремиссии, может помочь выявить начало воспалительного процесса до появления клинических симптомов, что позволит начать превентивное лечение и предотвратить рецидив.

На основе данных о динамике уровня ИЛ-17 можно разработать алгоритмы раннего вмешательства, которые помогут минимизировать тяжесть рецидива, если пациент начинает показывать признаки воспаления.

Измерение уровня ИЛ-17 может помочь в разработке индивидуализированных схем лечения. Пациенты с высокими уровнями ИЛ-17 могут нуждаться

в более агрессивной терапии или в специфической иммунотерапии, направленной на ингибирование ИЛ-17, в то время как пациентам с низкими уровнями может быть достаточно поддерживающей терапии.

Биологические препараты, нацеленные на ИЛ-17 (например, секукинумаб), могут быть более эффективны у пациентов с высоким уровнем этого цитокина. Определение уровня ИЛ-17 может служить критерием для назначения или исключения биологической терапии.

Повышенные уровни ИЛ-17 могут использоваться в качестве дополнительного диагностического критерия для подтверждения КПЛ, особенно в случаях, когда клиническая картина не ясна или заболевание принимает атипичную форму. Это может помочь дифференцировать КПЛ от других кожных заболеваний с похожими симптомами, таких как псориаз и экзема.

### Заключение

Проведенное нами исследование подтвердило, что ИЛ-17 не только отражает воспалительный статус при КПЛ, но и представляет диагностическую ценность в выявлении тяжести проявлений данного заболевания. Уровни ИЛ-17 могут использоваться как биомаркер для мониторинга ответа на терапию. Дальнейшие исследования могут быть сосредоточены на подтверждении этих результатов на более крупных и разнообразных популяциях, а также на изучении терапевтических стратегий, направленных на целевые пути ИЛ-17 в лечении КПЛ. Таким образом, измерение уровня ИЛ-17 в слюне представляет собой диагностически ценный метод для неинвазивной оценки и мониторинга течения КПЛ полости рта, играя важную роль в дифференцировке форм данного заболевания.

Результаты исследования могут стимулировать разработку новых терапевтических средств, нацеленных на ИЛ-17 или связанные с ним сигнальные пути. Это особенно актуально для пациентов, не отвечающих на стандартную терапию.

### Литература/References

1. Ioannides D., Vakirlis E., Kemeny L., Marinovic B., Massone C., Murphy R., Nast A., Ronnevig J., Ruzicka T., Cooper S.M., Trüeb R.M., Pujol Vallverdú R.M., Wolf R., Neumann M. European S1 guidelines on the management of lichen planus: a cooperation of the European Dermatology Forum with the European Academy of Dermatology and Venereology // *J. Eur. Acad. Dermatol. Venereol.* – 2020;34(7):1403-1414. <https://doi.org/10.1111/jdv.16464>
2. Молочкова Ю.В., Молочков В.А., Гринева Н.К. Частота и особенности различных форм красного плоского лишая в Московской области. Альманах клинической медицины. 2018;46(1):82-87. [Yu.V. Molochkova, V.A. Molochkov, N.K. Grineva. Frequency and features of various forms of lichen planus in the Moscow region. The Almanac of Clinical Medicine. 2018;46(1):82-87. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18786/2072-0505-2018-46-1-82-87>
3. Cheng Y-S.L., Gould A., Kurago Z., Fantasia J., Muller S. Diagnosis of oral lichen planus: a position paper of the American academy of oral and maxillofacial pathology // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* – 2016;122(3):332-354. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2016.05.004>
4. Ivanov I.I., McKenzie B.S., Zhou L., Tadokoro C.E., Lepelley A., Lafaille J.J. and Littman D.R. The orphan nuclear receptor ROR $\gamma$ t directs the differentiation program of proinflammatory IL-17+ T helper cells // *Cell.* – 2006;126(6):1121-1133. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.07.035>
5. Park H., Li Z., Yang X.O., Chang S.H., Nurieva R., Wang Y.H. and Dong C. A distinct lineage of CD4 T cells regulates tissue inflammation by producing interleukin 17 // *Nat Immunol.* – 2005;6(11):1133-1141. <https://doi.org/10.1038/ni1261>
6. Румянцев В.А., Шиманский Ш.Л., Будашова Е.И., Юсупова Ю.И., Афоненкова В.С., Моисеев Д.А. Современная концепция поляризации макрофагов и ее значение для пародонтологии (обзор литературы). Пародонтология. 2018;24(3):64-69. [V.A. Rumyantsev, Sh.L. Shimansky, E.I. Budashova, Yu.I. Yusupova, V.S. Afonenkova, D.A. Moiseyev. Modern concept of polarization of macrophages and its importance for periodontology (literature review). Parodontologiya. 2018;24(3):64-69. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25663/PMP.1.2018.3.11>
7. Shen Z., Gao X., Ma L., Zhou X., Shen X. and Liu W. Expression of Foxp3 and interleukin-17 in lichen planus lesions with emphasis on difference in oral and cutaneous variants // *Arch Dermatol Res.* – 2014;306(5):441-446. <https://doi.org/10.1007/s00403-013-1429-3>
8. Kun W., Miao T., Lu W., He J., Cui B., Li J., Xiao L. Analysis of oral microbial community and Th17-associated cytokines in saliva of patients with oral lichen planus // *Microbiol Immunol.* – 2015;59(3):105-113. <https://doi.org/10.1111/1348-0421.12232>
9. DE Paola M., DE Piano E., Pisani C., Mallarini M., Bilenchi R. Genital hypertrophic lichen planus successfully treated with topical pimecrolimus // *G. Ital. Dermatol. Venereol.* – 2018;153(2):296-298. <https://doi.org/10.23736/S0392-0488.17.05492-X>

10. Thongprasom K., Luangjarmekorn L., Sererat T., Taweessap W. Relative efficacy of fluocinonide acetonide compared with triamcinolone acetonide in treatment of oral lichen planus // *J Oral Pathol Med.* – 1992;21(10):456-458. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.1992.tb00974.x>
11. Hawker G.A., Mian S., Kendzerska T., French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP) // *Arthritis Care Res (Hoboken).* – 2011;63(11):S240-S252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>
12. Gonzalez-Moles M.A., Bravo M., Gonzalez-Ruiz L., Ramos P., Gil-Montoya J.A. Outcomes of oral lichen planus and oral lichenoid lesions treated with topical corticosteroid // *Oral Dis.* – 2018;24(4):573-579. <https://doi.org/10.1111/odi.12803>
13. Siponen M., Huuskonen L., Kallio-Pulkkinen S., Nieminen P., Salo T. Topical tacrolimus, triamcinolone acetonide, and placebo in oral lichen planus: a pilot randomized controlled trial // *Oral Dis.* – 2017;23(5):660-668. <https://doi.org/10.1111/odi.12653>
14. El-Refai I., El-Refai A., Amira, Saadi, Dina. Assessment of IL-17 in Oral Lichen Planus and in Pemphigus Vulgaris // *Egyptian Dental Journal.* – 2019;65(1):343-350. <https://doi.org/10.21608/edj.2015.71422>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-47-54

УДК: 616.316-008.8-076.3:548.1

## КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ. ЧАСТЬ II

Симонян Л. А.<sup>1</sup>, Ломиашивили Л. М.<sup>1</sup>, Ризаев Ж. А.<sup>2</sup>, Седельников В. В.<sup>3</sup>, Юдина М. Н.<sup>4</sup>,  
Маршалок О. И.<sup>1</sup>, Балчайтис В. В.<sup>1</sup>, Хорольский Е. В.<sup>1</sup>, Кириченко Н. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

<sup>2</sup> Самаркандский государственный медицинский университет, г. Самарканд, Узбекистан

<sup>3</sup> АО «ОДК» «Омское моторостроительное объединение им. П. И. Баранова», г. Омск, Россия

<sup>4</sup> Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — ротовая жидкость человека.

**Цель** — количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей компьютера с применением теории фракталов. **Задача** — качественно охарактеризовать кристаллы ротовой жидкости; применить компьютерную программу для расчета фрактальной размерности и площади кристаллов ротовой жидкости. **Методология.** Научно-исследовательская работа состоит из двух этапов. На первом этапе проведена количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике без воздействия электромагнитного излучения компьютера. На втором этапе выполнена количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике под воздействием электромагнитного излучения компьютера. Выполнен лабораторный анализ ротовой жидкости по физико-химическим параметрам: рН, буферная емкость, поверхностное натяжение, общий белок, неорганический фосфор, аммоний, калий, натрий, магний, кальций и  $\alpha$ -амилаза. Определен тип строения микрокристаллов слюны по методике П.А. Леуса. Дополнительно оценено строение кристаллов-представителей. Проведен фрактальный анализ кристаллов (расчет фрактальной размерности и площади кристаллов). **Результаты.** Качественная и количественная оценка состояния ротовой жидкости пользователей в динамике без воздействия электромагнитного излучения компьютера не выявила статистически значимых изменений в физико-химических параметрах и кристаллическом строении. По результатам второго этапа исследований установлено отрицательное воздействие электромагнитного поля компьютера на ротовую жидкость пользователей. Оценка кристаллического строения ротовой жидкости по методике П.А. Леуса отрицательных изменений на фоне излучения компьютера не выявила. Однако визуальная оценка кристаллов-представителей показала, что имеются нарушения в строении кристаллических структур в результате их разрушения и потери осей первого и второго порядков, что подтверждено фрактальным анализом.

**Выводы.** Выявлено негативное воздействие электромагнитного излучения ноутбука на ротовую жидкость пользователей. Качественные и количественные методы кристаллографии взаимодополняемы. Интеграция данных методов в виде количественно-качественной оценки кристаллического строения ротовой жидкости человека позволит врачу расширить диагностические возможности в области саливадиагностики.

**Ключевые слова:** саливадиагностика, компьютерная программа, ротовая жидкость, кристаллическое строение, фрактальная размерность, площадь

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Лаура Арменовна СИМОНЯН ORCID ID 0000-0002-0265-1988

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

laura.simonyan@mail.ru

Лариса Михайловна ЛОМИАШВИЛИ ORCID ID 0000-0003-1678-4658

д.м.н., профессор, декан стоматологического факультета, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

lomiashvili@mail.ru

Жасур Алимджанович РИЗАЕВ ORCID ID 0000-0001-5468-9403

д.м.н., профессор, ректор Самаркандского государственного медицинского университета, г. Самарканд, Узбекистан

dr.jasur@gmail.com

Владимир Васильевич СЕДЕЛЬНИКОВ ORCID ID 0009-0008-1390-1111

к.т.н., ведущий инженер АО «ОДК» «Омское моторостроительное объединение им. П. И. Баранова», г. Омск, Россия

vvs-50@bk.ru

Мария Николаевна ЮДИНА ORCID ID 0000-0002-9648-6409

к.м.н., доцент кафедры математических методов и информационных технологий в экономике, Омский государственный технический университет, г. Омск, Россия

mg-and-all@mail.ru

Оксана Ивановна МАРШАЛОК ORCID ID 0000-0001-7643-1139

к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

marshalok.oksana@bk.ru

Владимир Валерьевич БАЛЧАЙТИС ORCID ID 0000-0002-8248-391X

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

balchaitis@inbox.ru

Евгений Викторович ХОРОЛЬСКИЙ ORCID ID 0009-0003-9419-4474

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

next\_jh@mail.ru

Николай Александрович КИРИЧЕНКО ORCID ID 0000-0002-8411-0973

младший научный сотрудник центральной научно-исследовательской лаборатории, Омский государственный медицинский университет, г. Омск, Россия

honotmer\_1608@mail.ru

Адрес для переписки: Лаура Арменовна СИМОНЯН

644099, г. Омск, ул. Ленина, 12

+7 (913) 6219515

laura.simonyan@mail.ru

### Образец цитирования:

Симонян Л. А., Ломиашивили Л. М., Ризаев Ж. А., Седельников В. В., Юдина М. Н., Маршалок О. И., Балчайтис В. В., Хорольский Е. В., Кириченко Н. А. КОЛИЧЕСТВЕННО-КАЧЕСТВЕННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КРИСТАЛЛИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕЛОВЕКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ФРАКТАЛОВ. ЧАСТЬ II. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 47-54.

© Zainullin T.A. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-47-54

Поступила 12.08.2024. Принята к печати 10.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-47-54

## QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THE CRYSTAL STRUCTURE OF HUMAN ORAL FLUID USING THE THEORY OF FRACTALS. PART II

Simonyan L.A.<sup>1</sup>, Lomiashvili L.M.<sup>1</sup>, Rizaev Zh.A.<sup>2</sup>, Sedelnikov V.V.<sup>3</sup>, Yudina M.N.<sup>4</sup>,  
Marshalok O.I.<sup>1</sup>, Balchaytis V.V.<sup>1</sup>, Khorolsky E.V.<sup>1</sup>, Kirichenko N.A.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

<sup>3</sup> Omsk Engine-Building Association named P.I. Baranov, Omsk, Russia

<sup>4</sup> Omsk State Technical University, Omsk, Russia

### Annotation

**The subject** of the study is human oral fluid.

**The goal** is quantitative and qualitative assessment of the crystalline structure of the oral fluid of personal computer users using the theory of fractals. **The task** is to characterize qualitatively the crystals of the oral fluid of volunteers; apply a computer program to calculate the fractal dimension and area of oral fluid crystals. **Methodology.** Research work consists of two stages. In the first stage, a quantitative and qualitative assessment of the crystalline structure of users' oral fluid was carried out over time without exposure to electromagnetic radiation from a computer. In the second stage, a quantitative and qualitative assessment of the crystalline structure of the users' oral fluid in dynamics under the influence of electromagnetic radiation from a computer was performed. A laboratory analysis of oral fluid was performed according to physicochemical parameters: pH, buffer capacity, surface tension, total protein, inorganic phosphorus, ammonium, potassium, sodium, magnesium, calcium and  $\alpha$ -amylase. The type of structure of saliva microcrystals was determined using the method of P.A. Leus. Additionally, the structure of representative crystals was assessed. A fractal analysis of crystals was carried out (calculation of the fractal dimension and area of the crystals). **Results.** Qualitative and quantitative assessment of the state of users' oral fluid over time without exposure to electromagnetic radiation from a computer did not reveal statistically significant changes in physicochemical parameters and crystal structure. Based on the results of the second stage of research, the negative effect of the computer's electromagnetic field on the oral fluid of users was established. Assessment of the crystalline structure of oral fluid according to the method of P.A. Leus did not reveal any negative changes against the background of computer radiation. However, a visual assessment of the representative crystals showed that there are disturbances in the structure of the crystal structures as a result of their destruction and loss of the first and second order axes, which was confirmed by fractal analysis.

**Conclusion.** The negative impact of laptop electromagnetic radiation on the oral fluid of users has been revealed. Qualitative and quantitative crystallographic methods are complementary. Integration of these methods in the form of a quantitative and qualitative assessment of the crystalline structure of human oral fluid will allow the doctor to expand diagnostic capabilities in the field of saliva diagnostics.

**Keywords:** saliva diagnostics, computer program, oral fluid, crystal structure, fractal dimension, area

The authors declare no conflict of interest.

Laura A. SIMONYAN ORCID ID 0000-0002-0265-1988

Assistant of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[laura.simonyan@mail.ru](mailto:laura.simonyan@mail.ru)

Larisa M. LOMIASHVILI ORCID ID 0000-0003-1678-4658

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department for Therapeutic Dentistry, Dean of the Faculty of Dentistry, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[lomiashvili@mail.ru](mailto:lomiashvili@mail.ru)

Jasur A. RIZAEV ORCID ID 0000-0001-5468-9403

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Rector of Samarkand State Medical University, Samarkand, Uzbekistan

[dr.jasur@gmail.com](mailto:dr.jasur@gmail.com)

Vladimir V. SEDELNIKOV ORCID ID 0009-0008-1390-1111

PhD in Technical Sciences, Lead Engineer of the Omsk Engine-Building Association named after P.I. Baranov, Omsk, Russia

[vvs-50@bk.ru](mailto:vvs-50@bk.ru)

Maria N. YUDINA ORCID ID 0000-0002-9648-6409

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Mathematical Methods and Information Technologies in Economics, Omsk State Technical University, Omsk, Russia

[mg-and-all@mail.ru](mailto:mg-and-all@mail.ru)

Oksana I. MARSHALOK ORCID ID 0000-0001-7643-1139

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[marshalok.oksana@bk.ru](mailto:marshalok.oksana@bk.ru)

Vladimir V. BALCHAYTIS ORCID ID 0000-0002-8248-391X

Assistant of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[balchaytis@inbox.ru](mailto:balchaytis@inbox.ru)

Evgeniy V. KHOROLSKY ORCID ID 0009-0003-9419-4474

Assistant of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[next\\_jh@mail.ru](mailto:next_jh@mail.ru)

Nikolay A. KIRICHENKO ORCID ID 0000-0002-8411-0973

Junior Researcher at the Central Research Laboratory, Omsk State Medical University, Omsk, Russia

[honomer\\_1608@mail.ru](mailto:honomer_1608@mail.ru)

Correspondence address: Laura A. Simonyan

644099, Omsk region, Omsk, st. Lenin, 12

+7 (913) 6219515

[laura.simonyan@mail.ru](mailto:laura.simonyan@mail.ru)

### For citation:

Simonyan L.A., Lomiashvili L.M., Rizaev Zh.A., Sedelnikov V.V., Yudina M.N., Marshalok O.I., Balchaytis V.V., Khorolsky E.V., Kirichenko N.A.

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CHARACTERISTICS OF THE CRYSTAL STRUCTURE OF HUMAN ORAL FLUID

USING THE THEORY OF FRACTALS. PART II. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 47-54. (In Russ.)

© Zainullin T.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-47-54

Received 12.08.2024. Accepted 10.09.2024

## Введение

По результатам многих научных наблюдений, ротовая жидкость (РЖ) является индикатором различных состояний организма [1, 3, 7, 14, 15]. Твердая фаза ротовой жидкости — устойчивая система, анализ которой доступен для исследователя [5, 8, 15]. В фации ротовой жидкости создается «специфический структурный ансамбль», который содержит информацию о состоянии организма [14]. Одним из методов исследования данного структурного ансамбля фации ротовой жидкости является кристаллография. Существуют количественные и качественные методы оценки кристаллического строения РЖ. Качественная оценка кристаллического строения РЖ получила широкое распространение. Для этого разработано множество методик [6]. Качественный метод носит описательный характер, прост и удобен в диагностической деятельности врача. Недостатком является субъективный характер оценки состояния ротовой жидкости. Перспективное направление кристаллографии — анализ кристаллического строения РЖ с применением искусственного интеллекта, благодаря которому врач дает объективную количественную оценку состояния ротовой жидкости при ее кристаллизации. Одним из видов такого анализа является фрактальный анализ [2].

Фрактал — это самоподобный объект, который можно рассортировать на тождественные элементы с уменьшением размерности последних [13]. Ярким примером фракталоподобного объекта является матрешка, внутри которой находятся подобные ей объекты меньшего размера. Дендритные кристаллы также можно рассматривать в качестве фракталов. В работе Седелникова В.В. показана корреляционная связь между свойствами кристаллизующихся растворов и их кристаллическим строением после затвердевания [11]. Важно понимать, что при воздействии внешних условий на организм человека изменяются свойства ротовой жидкости и, соответственно, строение кристаллов [14]. В равновесном состоянии кристалл ротовой жидкости человека имеет дендритную форму [10]. Дендрит можно условно описать как совокупность, состоящую из главной оси, перпендикулярно которой располагаются оси первого порядка. К осям первого порядка перпендикулярно располагаются оси второго порядка и так далее. Чем больше совокупность осей  $n$ -го порядка, тем выше симметрия построения кристаллов. Чем больше разветвлен кристалл, тем выше показатели фрактальной размерности и площади. Патологические процессы, связанные с изменением внешних условий, искажают форму кристалла посредством разрушения осей, начиная с  $n$ -го порядка и заканчивая процессом разрушения главной оси кристаллов. Это приводит к деструктурированию квазикристаллической структуры ротовой жидкости, что влечет за собой изменение показателей жидкого состояния РЖ и потерю симметричного строения кристаллов. Диагностировать данный процесс «математическим языком» возможно по изменению формы кристаллов с помощью фрактального анализа.

Таким образом, кристаллография является быстро развивающимся дополнительным методом диагностики. Наряду с качественными методами оценки кристаллического строения ротовой жидкости, активно внедряются и количественные методы, способствующие обнаружению патологических процессов в организме, индикатором которых является ротовая жидкость.

**Цель работы** — провести количественно-качественную оценку кристаллического строения ротовой жидкости пользователей персонального компьютера с применением теории фракталов.

## Материалы и методы исследования

Научно-исследовательская работа (НИР) выполнена на кафедре терапевтической стоматологии Омского государственного медицинского университета. Для отбора 20 соматически здоровых мужчин в возрасте от 20 до 24 лет проведено клиническое стоматологическое обследование, включающее внешний осмотр и осмотр полости рта с определением распространенности и тяжести кариеса (КПУ, КПУп), гигиенического (ОНИ-S) и пародонтального (РМА) индексов. Информацию об осмотре фиксировали в медицинской карте. Каждым потенциальным участником заполнена анкета здоровья и дано письменное согласие на участие в исследовании. Критериями невключения являлись: наличие острой респираторной вирусной инфекции, хронические соматические заболевания, болезни пародонта, слизистой оболочки рта и слюнных желез, курение, прием лекарственных препаратов и биологически активных добавок. За неделю до начала исследования добровольцам проведена профессиональная профилактическая чистка зубов циркулярной щеткой и пастой компании Kerr «CleanPolish» с использованием зубной нити Oral-B.

Материалом исследования служила ротовая жидкость. Участники сплевывали биоматериал объемом 4 мл в стерильные пластмассовые пробирки в утреннее время, натощак. Зубы в день исследования чистили механически без использования зубной пасты, ополаскивателя и других средств. Для получения надосадочной жидкости материал исследования центрифугировали при скорости 7000 оборотов в минуту на протяжении 20 минут. Данную жидкость использовали для определения pH, буферной емкости (кислотной и щелочной), поверхностного натяжения (ПН), общего белка (ОБ), общей концентрации неорганического фосфора (Р), кальция ( $Ca^{2+}$ ), аммония ( $NH_4^+$ ), калия ( $K^+$ ), натрия ( $Na^+$ ), магния ( $Mg^{2+}$ ) и активности  $\alpha$ -амилазы. Фацию получали путем нанесения на чистое обезжиренное предметное стекло 3 капли ротовой жидкости слюны объемом 10 мкл и помещения в суховоздушный термостат на 1 час ( $t = 37^\circ C$ ). Высохшие капли исследованы с помощью биологического микроскопа «Микромед 3 вар. 3-20М» при 4-кратном увеличении. В программе TourView 3.7 выполнено фото центральной части изображения, повторяющейся

не менее чем в двух каплях. Качественная оценка кристаллического строения РЖ проведена по методике, предложенной П.А. Леусом.

Автор определил 3 типа микрокристаллизации РЖ: I тип — крупные древовидные кристаллы, расположенные в центре; II тип — единичные кристаллы по всему полю зрения; III тип — мелкие единичные кристаллы без ориентации [9]. Количественную характеристику кристаллического строения ротовой жидкости осуществляли с применением компьютерной программы FracSquare по способу, описанному в первой части данной статьи [4]. Авторами предложена методика определения кристалла-представителя из массива дендритных кристаллов ротовой жидкости. Подбор данного кристалла осуществляется через вычисление медианы длины главных осей кристаллов. Медиана — это среднее значение набора чисел. Кристалл со средним значением и будет кристаллом, обладающим самой типичной длиной главной оси, то есть типичным кристаллом-представителем. Далее необходимо вырезать данный кристалл (например, в Photoshop) и загрузить изображение в разработанную программу FracSquare для вычисления фрактальной размерности и площади.

В качестве оборудования для проведения экспериментальной части НИР применили ноутбук HP model 3168NGW, за которым участники сидели на рассто-

янии 40 см. Перед использованием ноутбука в испытательной лаборатории ООО «Эргономика-ИЛЮТ» (г. Омск) проведено измерение следующих показателей: уровень напряженности электрического и электростатического полей, измерение плотности магнитного потока с целью исключения повышенного уровня электромагнитных полей, нарушающего чистоту эксперимента научного исследования. Согласно протоколу № 102-ИЗ-23/А-1/ПС/Э/П-1 от 22.06.2023 г. показатели находятся в пределах нормы (рис. 1).

Исследование организовано в следующем порядке (табл. 1):

1 этап: количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике без воздействия электромагнитного излучения персонального компьютера (ЭМИ ПК) (сбор ротовой жидкости осуществлялся трехкратно с интервалом 30 минут). Также изучены в динамике физико-химические параметры ротовой жидкости. Участники первого этапа являются контрольной группой по отношению к участникам второго этапа.

2 этап: количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике под воздействием электромагнитного излучения компьютера (сбор ротовой жидкости осуществлялся трехкратно с интервалом 30 минут).

Кабинет, ЭМИ от ноутбука HP TRN-C129I	Напряженность электрического поля в диапазоне частот (5-2000) Гц	В/м	5,00	±0,87	Дополнение № 1 к руководству по эксплуатации РЭ 4381-003-76596538-06. Антенна измерительная электрическая "П6-71"
	Напряженность электрического поля в диапазоне частот (2-400) кГц	В/м	менее 0,75*	-	Дополнение № 1 к руководству по эксплуатации РЭ 4381-003-76596538-06. Антенна измерительная электрическая "П6-71"
	Плотность магнитного потока в диапазоне частот (5-2000) Гц	мкТл	менее 75*	-	Дополнение № 1 к руководству по эксплуатации РЭ 4381-003-76596538-06. Антенна измерительная магнитная "П6-70"
	Плотность магнитного потока в диапазоне частот (2-400) кГц	мкТл	менее 6,25*	-	Дополнение № 1 к руководству по эксплуатации РЭ 4381-003-76596538-06. Антенна измерительная магнитная "П6-70"
	Напряженность электростатического поля	кВ/м	менее 0,3*	-	Руководство по эксплуатации МГФК.410000.001. Измеритель напряженности электростатического поля "СТ-01"

\* - полученный результат менее нижнего предела измерений

Результаты относятся только к объектам, прошедшим исследования (испытания) и измерения, отбор образцов (проб).

Протокол исследований (испытаний) и измерений № 102-ИЗ-23/А-1/ПС/Э/П-1 от 22.06.2023 с приложением № 1 (средства измерения)

Рис. 1. Таблица результатов лабораторных измерений показателей применяемого ноутбука  
Fig. 1. Table of laboratory measurement results of the laptop used

Динамика физико-химических параметров ротовой жидкости под действием ПК была исследована в 2022 году (таблица 3), данные опубликованы [12]).

Таблица 1

Этапы НИР

Table 1. Stages of research work

Первый этап количественно-качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике без воздействия электромагнитного излучения компьютера	Второй этап количественно- качественная оценка кристаллического строения ротовой жидкости пользователей в динамике под воздействием электромагнитного излучения компьютера
<b>1 сбор (контрольная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется без воздействия ЭМИ ПК	<b>1 сбор (контрольная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется без воздействия ЭМИ ПК
<b>2 сбор (промежуточная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется спустя 30 минут без воздействия ЭМИ ПК	<b>2 сбор (нагрузочная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется после тридцатиминутного воздействия ЭМИ ПК
<b>3 сбор (заключительная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется еще спустя 30 минут без воздействия ЭМИ ПК	<b>3 сбор (заключительная проба)</b> ротовой жидкости осуществляется после тридцатиминутного перерыва от воздействия ЭМИ ПК

Полученные результаты статистически обработаны в программе Statistica 8.0. Применены множественное сравнение сборов с помощью критерия Фридмана; парное сравнение сборов по критерию Вилкоксона. Для иллюстраций таблиц применяли Me (LQ-HQ). Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

Результаты исследования и их обсуждение

Первый этап

Динамическое наблюдение ротовой жидкости по результатам первого этапа исследований показало, что большинство физико-химических параметров ротовой жидкости стабильны. Статистически значимые изменения выявлены лишь по одному показателю — общему белку (табл. 2). Можно сделать вывод о том, что на протяжении 60 минут изменения в составе ротовой жидкости минимальны.

Качественный анализ кристаллического строения РЖ по П.А. Леусу показал, что во всех трех пробах отмечался I тип микрокристаллизации, что говорит о равновесном состоянии РЖ (рис. 2). При зрительном анализе во всех трех пробах кристалл-представитель имеет похожую форму с сохранением осей первого и второго порядков.

Статистически значимых изменений не выявлено и по количественному методу исследования кристаллического строения РЖ. Фрактальная размерность и площадь кристаллов-представителей стабильна, что говорит об устойчивом энергетическом состоянии ротовой жидкости.

Второй этап

Согласно полученным результатам второго этапа исследований, до работы за ноутбуком и после зафиксированы статистически значимые изменения по многим показателям. К ним относятся кислотная буферная емкость, общий белок, альфа-амилаза, аммоний, натрий, магний и кальций (табл. 3). После 30 минут пребывания за компьютером уровень вышеперечисленных параметров снижается по сравнению с контрольной пробой — это позволяет сформировать вывод о наличии отрицательного воздействия ЭМИ ноутбука на ротовую жидкость.

Таблица 2

Результаты статистической обработки физико-химических параметров слюны у добровольцев первого этапа

Table 2. Results of statistical processing of physicochemical parameters of saliva in volunteers of the first stage

Исследуемые параметры слюны	1 проба	2 проба	3 проба	ANOVA
pH, у.е.	7,34 (7,19–7,53)	7,49 (7,32–7,59)	7,45(7,30–7,64)	$p > 0,05$
КБЕ, у.е.	8,84 (8,03–11,45)	9,18 (7,46–11,05)	8,68(6,40–11,75)	$p > 0,05$
ЩБЕ, у.е.	9,88 (9,16–11,60)	9,83 (9,11–11,80)	9,37(8,83–10,70)	$p > 0,05$
<b>ОБ, г/л</b>	<b>1,30 (0,84–1,57)</b>	<b>1,47 (1,16–1,58)</b> $p = 0,03^*$	<b>1,44 (1,23–1,96)</b> $p = 0,01^*$	$\chi^2 = 12,2$ $p = 0,002$
P, ммоль/л	3,46 (2,83–3,99)	3,37 (2,84–4,71)	3,35 (2,60–4,63)	$p > 0,05$
Ам, ед/л	52,95 (33,65–60,20)	59,30 (45,55–469,05)	57,80 (47,70–84,90)	$p > 0,05$
NH <sub>4</sub> , ммоль/л	10,85 (6,26–18,00)	7,97 (5,47–10,16)	5,48 (4,88–7,43)	$p > 0,05$
K, ммоль/л	20,00 (18,55–21,75)	19,30 (17,90–24,55)	19,85 (17,95–23,05)	$p > 0,05$
Na, ммоль/л	6,47 (5,21–10,13)	7,00 (4,77–8,03)	7,35 (5,50–9,02)	$p > 0,05$
Mg, ммоль/л	0,28 (0,23–0,35)	0,25 (0,22–0,29)	0,27 (0,23–0,30)	$p > 0,05$
Ca, ммоль/л	1,72 (1,64–1,81)	1,70 (1,56–1,83)	1,64 (1,57–1,82)	$p > 0,05$
ПН, мН/м	35,98 (32,42–37,33)	33,81 (33,56–34,71)	33,04 (32,41–35,39)	$p > 0,05$

\* Различия статистически значимы в сравнении с первым сбором, ^ — со вторым сбором (критерий Вилкоксона) и между всеми сборами (ANOVA Фридмана) при  $p < 0,05$ . Материал представлен как медиана (нижний и верхний квартили)



Рис. 2.1. (1-я проба)  
Fig. 2.1. (1st sample)



Рис. 2.2. (2-я проба)  
Fig. 2.2. (2nd sample)



Рис. 3.1 (1-я проба)  
Fig. 3.1 (1st sample)

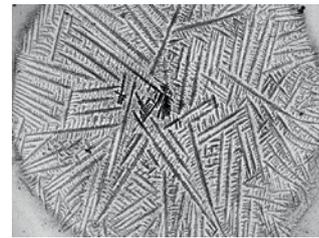


Рис. 3.2 (2-я проба)  
Fig. 3.2 (2nd sample)



Рис. 2.3 (3-я проба)  
Fig. 2.3 (3rd sample)

Рис. 2. Фото центральной зоны фации ротовой жидкости первого этапа исследований  
Fig. 2 Photo of the central zone of the oral fluid facies of the first stage of research



Рис. 3.3 (3-я проба)  
Fig. 3.3 (3rd sample)

Рис. 3. Фото центральной зоны фации ротовой жидкости второго этапа исследований  
Fig. 3. Photo of the central zone of the oral fluid facies of the second stage of research

Качественный анализ кристаллического строения РЖ второго этапа исследований показал, что во всех трех пробах отмечался I тип микрокристаллизации по П.А. Леусу (рис. 3).

При визуальном осмотре кристалл-представитель 2-й пробы после 30 минутного пребывания добровольцев за ноутбуком имеет иное строение, в отличие от кристалла-представителя первой пробы: практи-

Таблица 3

Результаты статистической обработки физико-химических параметров слюны у добровольцев второго этапа  
Table 3. Results of statistical processing of physicochemical parameters of saliva in volunteers of the second stage

Исследуемые параметры слюны	1 проба	2 проба	3 проба	ANOVA
рН, у.е.	7,25 (6,97–7,44)	7,21 (7,06–7,39)	7,19 (6,95–7,36)	$p > 0,05$
КБЕ, у.е.	<b>10,38 (9,03–11,70)</b>	<b>8,83 (7,28–9,78)</b> $p = 0,007^*$	<b>9,26 (6,93–10,26)</b>	$\chi^2 = 9,1$ $p = 0,01$
ЩБЕ, у.е.	10,48 (9,37–11,78)	9,57 (8,59–11,43)	9,98 (9,35–10,69)	$p > 0,05$
ОБ, г/л	<b>1,72 (1,27–1,89)</b>	<b>1,38 (1,13–1,69)</b> $p = 0,002^*$	<b>1,59 (1,21–1,85)</b> $p = 0,018^{\wedge}$	$\chi^2 = 7,9$ $p = 0,019$
Р, ммоль/л	3,94 (3,35–4,66)	4,44 (3,53–5,21)	4,15 (3,03–4,66)	$p > 0,05$
Ам, ед/л	<b>36,30 (14,65–50,75)</b>	<b>31,25 (17,15–52,90)</b>	<b>44,70 (18,00–60,05)</b> $p = 0,030^{\wedge}$	$\chi^2 = 6,1$ $p = 0,047$
NH <sub>4</sub> , ммоль/л	<b>10,76 (8,61–14,57)</b>	<b>8,75 (5,87–11,06)</b> $p = 0,0004^*$	<b>7,70 (6,08–10,68)</b> $p = 0,0006^{\wedge}$	$\chi^2 = 18,9$ $p = 0,0008$
К, ммоль/л	26,6 (23,80–30,50)	23,65 (22,0–27,70)	23,40 (22,0–26,70)	$p > 0,05$
Na, ммоль/л	<b>11,26 (7,54–16,70)</b>	<b>9,49 (6,78–12,92)</b>	<b>8,90 (7,51–11,41)</b> $p = 0,023^*$	$\chi^2 = 18,3$ $p = 0,0001$
Mg, ммоль/л	<b>0,36 (0,31–0,60)</b>	<b>0,32 (0,24–0,45)</b> $p = 0,028^*$	<b>0,33 (0,27–0,45)</b> $p = 0,010^*$	$\chi^2 = 8,5$ $p = 0,013$
Ca, ммоль/л	<b>1,93 (1,48–2,32)</b>	<b>1,78 (1,40–2,08)</b> $p = 0,001^*$	<b>1,76 (1,43–2,04)</b> $p = 0,007^*$	$\chi^2 = 10,9$ $p = 0,004$
ПН, мН/м	46,55 (44,37–50,29)	46,37 (42,09–49,82)	47,64 (40,36–50,54)	$p > 0,05$

\* Различия статистически значимы в сравнении с первым сбором,  $\wedge$  — со вторым сбором (критерий Вилкоксона) и между всеми сборами (ANOVA Фридмана) при  $p < 0,05$ . Материал представлен как медиана (нижний и верхний квартили)

чески отсутствуют оси второго порядка и отмечается деструктурирование осей первого порядка и главной оси, что свидетельствует о потере групп симметрий, приводящей к изменению формы кристаллов (табл. 4). Изменение формы кристалла подтверждает нарушение равновесного состояния РЖ из-за воздействия ЭМИ ноутбука. В третьей пробе происходит частичное восстановление осей первого и второго порядков, главной оси, что подтверждается результатами физико-химических параметров РЖ (табл. 3) и фрактальным анализом строения кристаллов (табл. 4).

Таблица 4

**Пример расчета фрактальной размерности и площади у добровольца второго этапа исследований**

**Table 4. An example of calculating the fractal dimension and area of a volunteer of the second stage of research**

Номер пробы	Кристалл-представитель	Фрактальная размерность	Площадь
1 проба		1,605	9,577
2 проба		1,48	6,178
3 проба		1,588	7,5

По полученным результатам видно, что количественная оценка строения кристаллов РЖ добровольцев

имеет более весомое значение, чем качественная. Физико-химические параметры РЖ и кристаллическое строение позволяют косвенно оценить способности компьютерного пользователя к самовосстановлению после воздействия ЭМИ ПК. Чем ближе показатели пробы 1 и 3 друг к другу за определенный период времени, тем выше степень восстановления организма человека.

**Выводы**

Электромагнитное излучение ноутбука неблагоприятно воздействует на ротовую жидкость пользователей: установлено снижение уровня большинства физико-химических параметров, отмечается изменение дендритной формы и потеря симметричного строения кристаллов.

Качественная оценка целостного кристаллического рисунка фации носит субъективный характер. На основании собственных исследований установлено, что качественный анализ фации не всегда позволяет установить патологические процессы, протекающие в организме человека, индикатором которых служит ротовая жидкость.

Количественный анализ самоорганизации капли ротовой жидкости, предложенный авторами, дает возможность врачу/исследователю проводить объективную оценку кристаллического строения РЖ. Фрактальный анализ определяет изменение формы кристалла как в сторону деструктурирования, так и в сторону восстановления. Это позволяет дать косвенную оценку способности организма человека к самовосстановлению при воздействии внешних отрицательных факторов.

Качественные и количественные методы кристаллографии взаимодополняемы. Интеграция данных методов в виде количественно-качественной оценки кристаллического строения ротовой жидкости человека позволит расширить диагностические возможности в области саливадиагностики.

**Литература/References**

1. Yangyang Cui, Mengying Yang, Jia Zhu et al. Developments in diagnostic applications of saliva in human organ diseases // *Medicine in Novel Technology and Devices*. – 2022;13(100115):1-11. <https://doi.org/10.1016/j.medntd.2022.100115>
2. Leszczyński P., Sokalski J., Jerzy. The use of fractal analysis in medicine: A literature review // *Dental and Medical Problems*. – 2017;54:79-83. doi: 10.17219/dmp/67501
3. Mengyuan Song, Hao Bai, Ping Zhang et al. Promising applications of human-derived saliva biomarker testing in clinical diagnostics // *International Journal of Oral Science*. – 2023;135(5):1-17. <https://doi.org/10.1038/s41368-022-00209-w>
4. Симонян Л.Ф., Ломиашвили Л.М., Стафеев А.А. и др. Количественно-качественная характеристика кристаллического строения ротовой жидкости человека с использованием теории фракталов. Часть I. Проблемы стоматологии. 2024;20(1):80-84. [L.A. Simonyan, L.M. Lomiashvili, A.A. Stafeev et al. Quantitative and qualitative characteristics of the crystal structure of human oral fluid using the theory of fractals. Part I. *Actual Problems of dentistry*. 2024;20(1):80-84. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2024-20-1-80-84.
5. Ломиашвили Л.М., Елендо М.Б., Седельников В.В. и др. Кристаллография ротовой жидкости как индикатор нарушений состоянии полости рта пользователей персональным компьютером. Актуальные вопросы стоматологии. XX Международная научно-практическая конференция, сборник статей, Омск, 04–06 марта 2014 года. Омск : Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Омская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2014:91-93. [L.M. Lomiashvili, M.B. Elendo, V.V. Sedelnikov et al. Crystallography of oral fluid as an indicator of violations of the oral cavity of users of a personal computer. *Current issues in dentistry*. XX International Scientific and Practical Conference, collection of articles, Omsk, March 04–06, 2014. Omsk : State budgetary educational institution of higher professional education "Omsk State Medical Academy" of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2014:91-93. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25784060>
6. Симонян Л.А., Ломиашвили Л.М., Анисимова И. В. и др. Методы оценки микрокристаллизации ротовой жидкости (литературный обзор). *Институт стоматологии*. 2022;1(94):90-92. [L.A. Simonyan, L.M. Lomiashvili, I.V. Anisimova et al. Methods for assessing microcrystallization of oral fluid (literature review). *Institute of Dentistry*. 2022;1(94):90-92. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48213688>
7. Митронин А.В., Антонова О.А. Биомаркеры смешанной слюны как индикаторы состояния организма. *Российская стоматология*. 2022;15(1):61-62. [A.V. Mitronin, O.A. Antonova. Biomarkers of mixed saliva as indicators of the state of the body. *Russian Dentistry*. 2022;15(1):61-62. (In Russ.)]. DOI 10.17116/rosstomat20221501125.
8. Походенько-Чудакова И.О. Микрокристаллизация ротовой жидкости в диагностике, прогнозировании развития и течения хирургической патологии челюстно-лицевой области. *Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева*. 2022;2:48-57. [I.O. Pokhodenko-Chudakova. Microcrystallization of oral fluid in the diagnosis, prediction of the development and course of surgical pathology of the maxillofacial region. *Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaeva*. 2022;2:48-57. (In Russ.)]. DOI 10.54890/1694-6405\_2022\_2\_48.

9. Скрипкина Г.И., Солоненко А.П., Гарифуллина А.Ж. Ротовая жидкость и ее роль в определении уровня здоровья полости рта. Учеб. Пособие. Омск : Изд-во ОмГМУ. 2016:48. [G.I. Skripkina, A.P. Solonenko, A.Zh. Garifullina. Oral fluid and its role in determining the level of oral health. Textbook. Manual. Omsk : Omsk State Medical University Publishing House. 2016:48. (In Russ.)]. <http://weblib.omsk-osma.ru/fulltext/k552.html>
10. Саратовкин Д.Д. Дендритная кристаллизация. Москва : Metallurgizdat. 1957:128. [D.D. Saratovkin. Dendritic crystallization. Moscow : Metallurgizdat. 1957:128. (In Russ.)]. <https://urss.ru/cgi-bin/db.pl?lang=ru&blang=ru&page=Book&id=75259>
11. Седельников В.В. Структурообразование кристаллизующихся систем при модифицировании их ультрадисперсными порошками. Литейное производство. 2005;1:2-5 ; 2005;2:2-6. [V.V. Sedelnikov. Structure formation of crystallizing systems when modifying them with ultrafine powders. Foundry production. 2005;1:2-5 ; 2005;2:2-6. (In Russ.)]. [http://www.foundrymag.ru/mm\\_2011\\_01\\_bibl.html](http://www.foundrymag.ru/mm_2011_01_bibl.html)
12. Симонян, Л. А. Стабилизация показателей смешанной слюны человека под воздействием электромагнитного излучения персонального компьютера. Проблемы стоматологии. 2022;18(2):87-92. [L.A. Simonyan. Stabilization of indicators of mixed human saliva under the influence of electromagnetic radiation of a personal computer. Actual Problems in dentistry. 2022;18(2):87-92. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2022-18-2-87-92.
13. Черкасова М.С. Применение фракталов в медицине. Молодой ученый. 2019;8(246):175-177. [M.S. Cherkasova. Application of fractals in medicine. Young scientist. 2019;8(246):175-177. (In Russ.)]. <https://moluch.ru/archive/246/56636/>
14. Шабалин В.Н., Шатохина С.Н. Морфология биологических жидкостей человека. Москва. 2001:303. [V.N. Shabalin, S.N. Shatokhina. Morphology of human biological fluids. Moscow. 2001:303. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21943409>
15. Шатохина С.Н. Функциональная морфология биологических жидкостей - новое направление в клинической лабораторной диагностике. Альманах клинической медицины. 2008;18:50-56. [S.N. Shatokhina. Functional morphology of biological fluids - a new direction in clinical laboratory diagnostics. Almanac of Clinical Medicine. 2008;18:50-56. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/funktsionalnaya-morfologiya-biologicheskikh-zhidkostey-novoe-napravlenie-v-klinicheskoy-laboratornoy-diagnostike>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-55-60

УДК 616.314

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА

Бутюгин И. А.<sup>1</sup>, Меркулова Н. Е.<sup>2</sup>, Корнилова Н. В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Санкт-Петербургский медико-социальный институт, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия

### Аннотация

**Введение.** При пародонтите происходит нарушение баланса между скоростью образования активных форм кислорода и их инактивацией в ткани. Данный факт диктует необходимость использовать антиоксиданты для лечения болезней пародонта.

**Цель:** клинико-лабораторное обоснование местного применения препаратов антиоксидантного действия при лечении хронического генерализованного пародонтита.

**Материалы и методы.** Проведено исследование клинико-лабораторной эффективности местного применения 5% раствора токоферола ацетата, 5% раствора Мексидола и раствора Кудесана Форте у 99 пациентов с ХГП. Эффективность использования антиоксидантов оценивали по индексам ОНІ-S, РВІ, РМА, СРІNT, РІ, на основании опросника ОНІР-14 и индекса общего психологического благополучия. Уровень продуктов ПОЛ определяли спектрофотометрически с регистрацией липопероксидов в гептановой фазе липидного экстракта. О состоянии АОЗ судили по содержанию  $\alpha$ -токоферола и церулоплазмينا.

**Результаты.** Все лекарственные средства — токоферола ацетат, Мексидол и Кудесан Форте — вызвали достоверное уменьшение величины пародонтологических индексов, снижение индекса ОНІР-14. Кроме этого, Кудесан Форте улучшал ИОПБ и намного эффективнее повышал жизненную энергию. При изучении лабораторных показателей ротовой жидкости Мексидол имел односторонние достоверные отличия от токоферола ацетата по снижению гептанрастворимых ДК и изопропанолрастворимых КД и СТ. Кудесан Форте по своей эффективности превосходил как токоферола ацетат, так и Мексидол. Одновременно с этим Кудесан Форте эффективнее повышал уровень церулоплазмينا и  $\alpha$ -токоферола в смешанной слюне.

**Выводы.** Результаты исследования подтверждают, что местное использование токоферола ацетата, Мексидола и Кудесана Форте значительно улучшает пародонтологический статус и лабораторные показатели при лечении ХГП. Данные лекарственные средства необходимо включать в комплексную терапию пародонтита не только легкой и средней, но и тяжелой степени. Для этой цели предпочтительно использовать Мексидол и Кудесан Форте.

**Ключевые слова:** хронический генерализованный пародонтит, система «перекисное окисление липидов — антиоксидантная защита», антиоксиданты, местное лечение, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Иван Александрович БУТЮГИН** ORCID: 0009-0006-4555-5570

к.м.н., доцент, доцент кафедры клинической стоматологии, Санкт-Петербургский медико-социальный институт, г. Санкт-Петербург, Россия  
butyugin@inbox.ru

**Наталья Евгеньевна МЕРКУЛОВА** ORCID: 0000-0003-1773-4804

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической и детской стоматологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
shirshova74@yandex.ru

**Наталья Валентиновна КОРНИЛОВА** ORCID: 0000-0001-5425-3386

к.м.н., доцент кафедры терапевтической и детской стоматологии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
kornilova.nv@mail.ru

**Адрес для переписки: Иван Александрович БУТЮГИН**

194294, г. Санкт-Петербург, ул. Тихоокеанская, д. 14/2, кв. 591

+7 (912) 8011570

butyugin@inbox.ru

### Образец цитирования:

Бутюгин И. А., Меркулова Н. Е., Корнилова Н. В.

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕСТНОГО ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 55-60.

© Бутюгин И. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-55-60

Поступила 24.09.2024. Принята к печати 14.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-55-60

## CLINICAL AND LABORATORY RATIONALE FOR LOCAL USE OF ANTIOXIDANTS IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS

Butyugin I.A.<sup>1</sup>, Merkulova N.E.<sup>2</sup>, Kornilova N.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

### Annotation

**Introduction.** In periodontitis, there is a disruption of the balance between the rate of formation of active forms of oxygen and their inactivation in the tissue. This fact dictates the need to use antioxidants to treat periodontal diseases.

**Objective:** clinical and laboratory justification for the local use of antioxidant drugs in the treatment of chronic generalized periodontitis.

**Materials and methods.** A study was conducted of the clinical and laboratory effectiveness of local application of 5% tocopherol acetate solution, 5% Mexidol solution and Kudesan Forte solution in 99 patients with CGP. The effectiveness of antioxidant use was assessed by the OHI-S, PBI, PMA, CPINT, PI indices, based on the OHIP-14 questionnaire and the general psychological well-being index. The level of lipid peroxidation products was determined spectrophotometrically with the registration of lipid peroxides in the heptane phase of the lipid extract. The state of antioxidant defense was assessed by the content of  $\alpha$ -tocopherol and ceruloplasmin.

**Results.** All the drugs, tocopherol acetate, Mexidol and Kudesan Forte, caused a reliable decrease in the value of periodontal indices, a decrease in the OHIP-14 index. In addition, Kudesan Forte improved the IOPB and increased vital energy much more effectively. When studying the laboratory parameters of oral fluid, Mexidol had unidirectional reliable differences from tocopherol acetate in reducing heptane-soluble DC and isopropanol-soluble KD and ST. Kudesan forte was superior in its effectiveness to both tocopherol acetate and Mexidol. At the same time, Kudesan Forte more effectively increased the level of ceruloplasmin and  $\alpha$ -tocopherol in mixed saliva.

**Conclusions.** The results of the study confirm that local use of tocopherol acetate, Mexidol and Kudesan Forte significantly improves periodontal status and laboratory parameters in the treatment of chronic periodontal disease. These drugs should be included in the complex therapy of periodontitis of not only mild and moderate, but also severe degrees. For this purpose, it is preferable to use Mexidol and Kudesan Forte.

**Keywords:** chronic generalized periodontitis, lipid peroxidation-antioxidant defense system, antioxidants, local treatment, stomatology

The authors declare no conflict of interest.

Ivan A. BUTYUGIN ORCID ID 0009-0006-4555-5570

Ph.D. in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Clinical Dentistry, St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

butyugin@inbox.ru

Natalia E. MERKULOVA ORCID: 0000-0003-1773-4804

Ph.D. in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

shirshova74@yandex.ru

Natalia V. KORNILOVA ORCID: 0000-0001-5425-3386

Ph.D. in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

kornilova.nv@mail.ru

**Correspondence address: Ivan A. BUTYUGIN**

Tikhookeanskaya str. 14/2–591, St. Petersburg, index 194294

+7 (912) 8011570

butyugin@inbox.ru

**For citation:**

Butyugin I.A., Merkulova N.E., Kornilova N.V.

CLINICAL AND LABORATORY RATIONALE FOR LOCAL USE OF ANTIOXIDANTS IN THE TREATMENT OF CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 55-60. (In Russ.)

© Butyugin I.A.1, Merkulova N.E.2, Kornilova N.V.2 et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-55-60

Received 24.09.2024. Accepted 14.10.2024

## Введение

Состояние органов и тканей полости рта в значительной мере оказывает влияние на качество жизни людей. Оценка качества жизни пациентов характеризует, каким образом стоматологические заболевания и результаты их лечения влияют на физическое, психологическое состояние людей и на их социальное благополучие [7, 10, 12].

Хронический генерализованный пародонтит (ХГП; К05.31 по МКБ-10) из всех болезней пародонта в наибольшей степени приводит к снижению качества жизни пациентов [11] и вносит определенный вклад в развитие ишемической болезни сердца, гипертонической болезни и атеросклероза [1, 5, 6, 15, 17].

В литературе имеются данные о том, что гипоксия тканей приводит к усилению процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и снижению антиоксидантной защиты (АОЗ). Это в полной мере относится и к пародонтиту [2, 4, 14, 16, 18, 19–21].

В патогенезе воспалительно-деструктивных процессов в пародонтальном комплексе определенная роль отводится активации процессов ПОЛ и нарушениям АОЗ. Данный факт диктует необходимость использовать антиоксиданты для лечения болезней пародонта [3, 8, 9, 13].

**Цель:** клинично-лабораторное обоснование местного применения препаратов антиоксидантного действия при лечении хронического генерализованного пародонтита.

## Материалы и методы

Нами проведено проспективное, рандомизированное исследование клинично-лабораторной эффективности местного применения антиоксидантов у 99 пациентов с ХГП в возрасте от 18 до 59 лет с ХГП (55 женщин и 44 мужчины). Организация работы основывалась на положениях Хельсинкской декларации: от всех больных было получено информированное согласие на участие в исследовании.

При постановке диагноза использовали классификацию болезней пародонта, принятую на XVI Пленуме Всесоюзного научного общества стоматологов в 1983 году и одобренную на Президиуме секции пародонтологии Российской академии стоматологии в 2001 году, и МКБ-10. До лечения и через 24 часа после его завершения проводилась оценка пародонтологического статуса. Уровень гигиены полости рта определяли с помощью упрощенного индекса ОНI-S (Greene, Vermillion, 1969). Для определения потребности в лечении болезней пародонта рассчитывали индекс CPINT, предложенный ВОЗ (1978). Выраженность воспаления десны определяли с помощью индекса РМА, модифицированного С. Рагга (1960). Тяжесть деструктивных процессов в пародонте оценивали с помощью пародонтального индекса PI (A. Russel, 1956). Кровоточивость десны определяли с помощью папиллярного индекса кровоточивости РВИ по U.P. Saxer и M.R. Muhlemann (1975).

Качество жизни пациентов определяли на основании специализированного стоматологического опросника ОНIP-14 (Oral Health Impact Profile-14): при 0–14 баллах оценивали качество жизни как хорошее, при 15–28 баллах — как удовлетворительное, при 29–42 баллах — как неудовлетворительное, и при 43–56 баллах — плохое качество жизни. Оценку нарушений эмоционального статуса больных ХГП и его изменения в процессе лечения проводили с помощью индекса общего психологического благополучия (ИОПБ) по Н. Дирью (1984) и D.A. Revicki (1996).

Для оценки функционального состояния слюнных желез проводили общую сиалометрию. Дополнительно в смешанной слюне у пациентов оценивали состояние системы ПОЛ-АОЗ. Уровень продуктов ПОЛ определяли спектрофотометрически с регистрацией липопероксидов в гептановой фазе липидного экстракта. Результаты выражали в единицах индексов окисления (е.и.о.) —  $E_{232}/E_{220}$  (относительное содержание диеновых конъюгатов; ДК) и  $E_{278}/E_{220}$  (уровень кетодиенов и сопряженных триенов; КД и СТ). Состояние АОЗ определяли по уровню  $\alpha$ -токоферола ( $\alpha$ -ТК) и церулоплазмину (ЦП).

Все больные, включенные в исследование, получали одинаковый по объему и характеру комплекс базисных лечебных мероприятий. Пациентам 1-й группы дополнительно ежедневно в пародонтальные карманы инстиллировали 5% раствор токоферола ацетата (1 мл содержит 50 мг синтетического  $\alpha$ -токоферола ацетата) в количестве 2 мл, с последующим наложением защитной повязки «Septopack» (фирма «Septodont») на 2 часа. Больным 2 и 3-й групп аналогичным образом назначали растворы Мексидола (1 мл содержит 50 мг мексидола) и Кудесана Форте (1 мл раствора содержит коэнзима  $Q_{10}$  — 60 мг и витамина Е — 6,8 мг). При легкой степени ХГП курс дополнительного местного лечения составлял 5 дней, при средней степени — 7 дней и при тяжелой — 10 дней.

Статистический анализ выполнен с использованием пакета прикладных программ SPSS (12 версия). Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

## Результаты и обсуждение

После комплексного обследования у 45 больных был выявлен ХГП легкой степени, у 36 пациентов — средней степени, состояние 18 пациентов соответствовало тяжелой степени ХГП. Непосредственно перед началом лечения ХГП пациенты, включенные в исследование, были распределены на 3 равновеликие группы (по 33 человека) с помощью процедуры «динамической рандомизации». Сформированные группы были сопоставимы по возрасту, полу, диагнозу и пародонтальным индексам ( $p = 0,144–0,938$ ).

Дополнительное местное применение антиоксидантов — токоферола ацетата, Мексидола и Кудесана Форте — позволило улучшить пародонтологический статус пациентов. Местное использование антиоксидантов сопровождалось снижением индексов ОНI-S,

РМА, РВИ, РИ и увеличением показателя общей сиало- метрии по сравнению с первоначальным уровнем во всех группах ( $p < 0,05$ ). При этом Кудесан Форте более эффективно снижал кровоточивость (по индексу РВИ) в сравнении с токоферола ацетатом и Мексидолом ( $p < 0,001$ ).

До лечения у пациентов всех групп уровень качества жизни оценивался нами как удовлетворительный. При этом сформированные группы были сопоставимы по средним показателям индекса ОНП-14 и субшкалам «повседневная жизнь», «пережевывание пищи» и «способность общаться» ( $p = 0,190-0,937$ ). После проведенного лечения во всех группах отмечалось достоверное снижение индекса ОНП-14, а также уменьшались проблемы, связанные с повседневной жизнью, пережевыванием пищи и способностью общаться ( $p < 0,05$ ) (табл. 1).

Однако в группе «Кудесан Форте» качество жизни пациентов достигло хорошего уровня ( $12,09 \pm 1,47$ )

по сравнению с группами «Токоферола ацетат» и «Мексидол», где качество жизни оставалось на удовлетворительном уровне ( $14,52 \pm 1,35$  и  $14,64 \pm 1,77$  соответственно). Кроме того, Кудесан Форте эффективнее уменьшал проблемы, связанные со способностью общаться, по сравнению с токоферола ацетатом ( $p < 0,05$ ).

Исходные показатели ИОПБ у пациентов с ХГП всех групп был ниже среднего значения индекса клинически здоровых лиц, которое составило в нашем исследовании  $92,28 \pm 2,57$ . Притом сформированные группы были сопоставимы по интегральному значению и подавляющему большинству параметров эмоционального статуса ( $p = 0,166-0,840$ ). Исключение составил показатель общего здоровья, среднее исходное значение которого достигало максимума в группе «Токоферола ацетат», а минимума — в группе «Кудесан Форте» (табл. 2).

Таблица 1

**Влияние местного применения антиоксидантов на качество жизни пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом**  
Table 1. The effect of local application of antioxidants on the quality of life of patients with chronic generalized periodontitis

Исследуемый показатель	Группа					
	Токоферола ацетат n = 33		Мексидол n = 33		Кудесан Форте n = 33	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
ОНП-14	18,06 ± 1,71	14,52 ± 1,35*	19,33 ± 2,09	14,64 ± 1,77*	17,52 ± 2,10	12,09 ± 1,47*
Повседневная жизнь	8,03 ± 0,72	6,64 ± 0,62*	8,39 ± 0,98	6,67 ± 0,82*	8,14 ± 0,89	6,27 ± 0,02*
Пережевывание пищи	5,18 ± 0,55	4,09 ± 0,39*	6,12 ± 0,74	4,64 ± 0,59*	5,21 ± 0,62	3,42 ± 0,42*
Способность общаться	4,94 ± 0,53	3,79 ± 0,41*	5,67 ± 0,73	3,33 ± 0,47*	4,30 ± 0,67	2,42 ± 0,43**

**Примечания:** \* — различия достоверны по сравнению с исходными показателями в группе ( $p < 0,05$ ; парный критерий Вилкоксона); \*\* — однонаправленные достоверные различия с исходными величинами в группах антиоксидантной терапии ( $p < 0,05$ ; парный критерий Вилкоксона) и с конечными показателями группы «Токоферола ацетат» ( $p < 0,05$ ; U-критерий Манна-Уитни)

Таблица 2

**Влияние местного применения антиоксидантов на эмоциональное благополучие пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом**

Table 2. The effect of local application of antioxidants on the quality of life of patients with chronic generalized periodontitis

Исследуемый показатель	Группа					
	Токоферола ацетат n = 33		Мексидол n = 33		Кудесан Форте n = 33	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
ИОПБ	74,78 ± 1,80	77,76 ± 1,91	72,52 ± 2,26	80,12 ± 2,15*	75,79 ± 1,48	83,30 ± 1,48**
Тревога	18,24 ± 0,45	19,52 ± 0,41*	18,21 ± 0,68	20,27 ± 0,61*	18,48 ± 0,56	20,52 ± 0,56*
Депрессия	12,48 ± 0,36	13,03 ± 0,32	11,97 ± 0,39	13,91 ± 0,40*	12,58 ± 0,29	13,94 ± 0,32**
Самоконтроль	11,36 ± 0,35	11,85 ± 0,37	11,09 ± 0,47	12,73 ± 0,40*	11,94 ± 0,34	13,39 ± 0,32**
Общее здоровье	11,03 ± 0,44	11,39 ± 0,37	10,58 ± 0,46	11,18 ± 0,44	9,33 ± 0,44	10,85 ± 0,47*
Эмоциональное благополучие	11,79 ± 0,58	12,09 ± 0,49	11,27 ± 0,61	12,15 ± 0,56*	12,91 ± 0,47	13,39 ± 0,45
Жизненная энергия	9,58 ± 0,42	9,88 ± 0,40	9,39 ± 0,53	9,87 ± 0,44	10,55 ± 0,35	11,21 ± 0,34**^

**Примечания:** \* — различия достоверны по сравнению с исходными показателями в группе ( $p < 0,05$ ; парный критерий Вилкоксона); \*\* — однонаправленные достоверные различия с исходными величинами в группах антиоксидантной терапии ( $p < 0,05$ ; парный критерий Вилкоксона) и с конечными показателями группы «Токоферола ацетат» ( $p < 0,05$ ; U-критерий Манна-Уитни); ^ — однонаправленные достоверные различия с исходными величинами в группе «Кудесан Форте» ( $p < 0,05$ ; парный критерий Вилкоксона) и с конечными показателями группы «Мексидол» ( $p < 0,05$ ; U-критерий Манна-Уитни)

После проведенного лечения в группе «Токоферола ацетат» достоверно повышался аффективный статус только по субшкале «тревога». В свою очередь, Мексидол статистически значимо способствовал приросту интегрального показателя ИОПБ и его составляющих субшкал «тревога», «депрессия», «самоконтроль» и «эмоциональное благополучие» ( $p < 0,05$ ).

Наилучшие результаты были продемонстрированы после лечения ХГП с локальным применением Кудесана Форте, который достоверно улучшал коррекцию почти всех показателей аффективного статуса пациентов, за исключением среднего значения субшкалы «эмоциональное благополучие». Кроме этого, Кудесан Форте превосходил по конечным результатам улучшения ИОПБ, депрессии, по показателю самоконтроля в сравнении с токоферола ацетатом — и намного эффективнее корригировал жизненную энергию по сравнению с токоферола ацетатом и Мексидолом ( $p < 0,05$ ).

При изучении лабораторных показателей в группе «Токоферола ацетат» достоверно снижался уровень изопренолаэстераз вторичных продуктов ПОЛ (КД и СТ) и повышалась концентрация  $\alpha$ -токоферола в смешанной слюне. Мексидол более эффективно

снижал содержание гептанрастворимых ДК и изопренолаэстераз КД и СТ в сравнении с токоферола ацетатом. В свою очередь, Кудесан Форте по своей способности воздействовать на показатели липидперекисидации значимо превосходил как токоферола ацетат, так и Мексидол. Одновременно с этим Кудесан Форте достоверно эффективнее повышал уровень церулоплазмина в смешанной слюне в сравнении с токоферола ацетатом и Мексидолом.

## Выводы

Результаты проведенного исследования подтверждают целесообразность местного использования препаратов антиоксидантного действия — токоферола ацетата, Мексидола и Кудесана Форте, которые значительно улучшают пародонтологический статус у пациентов с ХГП. Данные лекарственные средства необходимо включать в комплексную терапию у больных с пародонтитом не только легкой и средней, но и тяжелой степени. Местное применение антиоксидантов — Мексидола и Кудесана Форте — также вызывает сопутствующее повышение качества жизни, эмоционального благополучия пациентов и нормализацию процессов липидперекисидации в ротовой жидкости.

## Литература/References

1. Анисимова, Е. Н., Рязанцев Н.А., Раскуражев А.А. и др. Взаимосвязь воспалительных заболеваний полости рта с патологией сердечно-сосудистой системы. Обзор литературы и определение уровня стоматологического просвещения // Пародонтология. — 2019. — Т. 24, № 4. — С. 301-307. [Anisimova, E.N., Ryzantsev N.A., Raskurazhev A.A. et al. The relationship between inflammatory diseases of the oral cavity and pathology of the cardiovascular system. Literature review and determination of the level of dental education // Periodontology. - 2019. - Vol. 24, No. 4. - P. 301-307. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41531634>
2. Бутюгин И.А., Волчегорский И.А. Состояние системы перекисное окисление липидов-антиоксидантная защита в смешанной слюне у больных хроническим генерализованным пародонтитом // Клиническая лабораторная диагностика. — 2014. — № 2. — С. 44-47. [Butyugin I.A., Volchegorsky I.A. State of the lipid peroxidation-antioxidant protection system in mixed saliva in patients with chronic generalized periodontitis // Clinical laboratory diagnostics. - 2014. - No. 2. - P. 44-47. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21279067>
3. Бутюгин И.А., Корнилова Н.В., Абрамов О.В. Сравнительный анализ эффективности местного применения антиоксидантов при лечении хронического генерализованного пародонтита // Стоматология. — 2013. — Т. 92, № 1. — С. 31-34. [Butyugin I.A., Kornilova N.V., Abramov O.V. Comparative analysis of the effectiveness of local application of antioxidants in the treatment of chronic generalized periodontitis // Dentistry. - 2013. - Vol. 92, No. 1. - P. 31-34. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=18876279>
4. Долгалев А.А., Джандарова Т.И., Булычева Е.А. И др. Выявление маркеров воспалительных процессов полости рта (пародонтиты, периимплантиты) при биохимических методах исследования слюны // Институт стоматологии. — 2023. — № 4. — С. 79-83. [Dolgalev A.A., Dzhandarova T.I., Bulychева E.A. et al. Detection of markers of inflammatory processes in the oral cavity (periodontitis, periimplantitis) using biochemical methods of saliva research // Institute of Dentistry. - 2023. - No. 4. - P. 79-83. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=60022850>
5. Еремин А.В., Лепилин А.В., Липатова Т.Е., Кветной И.М. Хронический генерализованный пародонтит и ишемическая болезнь сердца: морфофункциональные взаимосвязи // Российский стоматологический журнал. — 2020. — Т. 24, № 4. — С. 219-224. [Eremin A.V., Lepilin A.V., Lipatova T.E., Kvetnoy I.M. Chronic generalized periodontitis and coronary heart disease: morphofunctional relationships // Russian Dental Journal. - 2020. - Vol. 24, No. 4. - P. 219-224. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44475512>
6. Зыкова А.С., Оправин А.С., Соловьев А.Г. Пародонтит как фактор риска развития сердечнососудистых заболеваний. Систематический обзор // Пародонтология. — 2024. — Т. 29, № 1. — С. 25-33. [Zykova A.S., Opravin A.S., Soloviev A.G. Periodontitis as a risk factor for the development of cardiovascular diseases. Systematic review // Periodontology. - 2024. - Vol. 29, No. 1. - P. 25-33. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65428804>
7. Кабак Д.С. Общее представление о качестве жизни, качество жизни в стоматологии. Обзор литературы // Клиническая стоматология. — 2018. — № 1 (85). — С. 76-79. [Kabak D.S. General idea of quality of life, quality of life in dentistry. Literature review // Clinical dentistry. — 2018. — No. 1 (85). — P. 76-79. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32759421>
8. Клиническая фармакология для стоматологов : учебник / Вебер В.Р., Оковитый С. В., Трезубов В.Н., Селизарова Н.О. — Москва : ООО «ГЭОТАР-Медиа», 2021. — 352 с. [Clinical pharmacology for dentists: textbook / Weber V.R., Okovity S.V., Trezubov V.N., Selizarova N.O. - Moscow: ООО "GEOTAR-Media", 2021. - 352 p. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45153959>
9. Маскурова Ю.В., Лалиева З.В., Рисованная О.Н., Гайворонская Т.В. Клиническое обоснование комплексного применения антиоксидантов и лазерной терапии при лечении заболеваний пародонта // Клиническая стоматология. — 2019. — № 1 (89). — С. 28-30. [Maskurova Yu.V., Lalieva Z.V., Risovannaya O.N., Gaivoronskaya T.V. Clinical rationale for the complex use of antioxidants and laser therapy in the treatment of periodontal diseases // Clinical Dentistry. - 2019. - No. 1 (89). - P. 28-30. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37128724>
10. Руководство по оценке качества жизни в стоматологии / О.О. Янушевич, К.Г. Гуревич, А.М. Панин и др. — Москва : ООО «ГЭОТАР-Медиа», 2021. — 144 с. [Guidelines for assessing the quality of life in dentistry / O.O. Yanushevich, K.G. Gurevich, A.M. Panin et al. - Moscow: ООО "GEOTAR-Media", 2021. - 144 p. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45797825>
11. Самедова, С. И. Показатели качества жизни у пациентов с кариесом и заболеваниями пародонта различной степени интенсивности и тяжести // Клиническая стоматология. — 2020. — № 1 (93). — С. 94-98. [Samedova, S.I. Quality of life indicators in patients with caries and periodontal diseases of varying intensity and severity // Clinical Dentistry. — 2020. — No. 1 (93). — P. 94-98. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42846277>
12. Симоненко А.А., Трезубов В.Н., Розов Р.А., Кусевичкий Л.Я. Исследование качества зубного имплантационного протезирования, качества жизни и удовлетворенности своими протезами (обзор) // Институт стоматологии. — 2019. — № 2 (83). — С. 87-89. [Simonenko A.A., Trezubov V.N., Rozov R.A., Kusevitsky L.Ya. Study of the quality of dental implant prosthetics, quality of life and satisfaction with their prostheses (review) // Institute of Dentistry. - 2019. - No. 2 (83). - P. 87-89. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39184710>
13. Субанова А.А., Белов Г.В., Сулайманов И.Б., Смайылкулов Д.Д. Применение природных антиоксидантов при лечении воспалительных заболеваний пародонта // Здравоохранение Кыргызстана. — 2021. — № 1. — С. 47-53. [Subanova A.A., Belov G.V., Sulaimanov I.B., Smayylkulov D.D. Use of natural antioxidants in the treatment of inflammatory periodontal diseases // Healthcare of Kyrgyzstan. - 2021. - No. 1. - P. 47-53. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45796337>

14. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Спиридонова С. А. Динамика маркеров перекисного окисления липидов ротовой жидкости при хроническом пародонтите // Институт стоматологии. – 2021. – № 2 (91). – С. 74-75. [Uspenskaya O.A., Kondyurova E.V., Spiridonova S.A. Dynamics of markers of lipid peroxidation of oral fluid in chronic periodontitis // Institute of Dentistry. - 2021. - No. 2 (91). - P. 74-75. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46227981>
15. Царев В.Н., Николаева Е.Н., Витович М.В., Биопленкообразующие бактерии в атеросклеротических бляшках у пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями и хроническим пародонтитом // Клиническая стоматология. – 2020. – № 2 (94). – С. 40-45. [Tsarev V.N., Nikolaeva E.N., Vitovich M.V., Biofilm-forming bacteria in atherosclerotic plaques in patients with cardiovascular diseases and chronic periodontitis // Clinical Dentistry. - 2020. - No. 2 (94). - P. 40-45. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43125603>
16. Boşca, A. B., Miclăuş V., Plea A. et al. Role of nitro-oxidative stress in the pathogenesis of experimental rat periodontitis / A.B. Boşca. // Clujul Med. – 2016. – Vol. 89, № 1. – P. 150-159. PMID: 27004039
17. Hamilton J.F., Hasturk H., Kantarci A. et al. Atherosclerosis, periodontal disease, and treatment with resolvins // Curr. Atheroscler. Rep. – 2017. – Vol. 19, № 12. – P. 57. PMID: 29110146
18. Kanzaki H., Wada S., Narimiya T. et al. Pathways that regulate ROS scavenging enzymes, and their role in defense against tissue destruction in periodontitis // Front Physiol. – 2017. – Vol. 30, № 8. – P. 351. PMID: 28611683
19. Sczepanik F.S. C., Grossi M.L., Casati M. et al. Periodontitis is an inflammatory disease of oxidative stress: We should treat it that way // Periodontology 2000. – 2020. – Vol. 84, № 1. – P. 45-68. PMID: 32844417
20. Singh D.K., Pathi J. Host response in periodontology: The defensive shield of the supporting structures of teeth // Journal of Primary Care Dentistry and Oral Health. – 2021. – Vol. 1. – № 2. – P. 25-39. [www.researchgate.net/publication/353209988](http://www.researchgate.net/publication/353209988)
21. Wang Y., Andrukhov Y., Rausch-Fan X. Oxidative stress and antioxidant system in periodontitis // Frontiers in Physiology. – 2017. – Vol. 8. – P. 910. PMID: 29180965

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-61-66

УДК 616.316-008.8.

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕНИЙ КСЕРОСТОМИИ У ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В.,  
Карасева В. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р., Маркова М. С.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — ксеростомия.

**Цель исследования** — дать оценку проявлений ксеростомии у женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани скелета.

**Методология.** Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ. В исследовании приняло участие 96 пациентов: 76,7% — 45–59 лет; 23,3% — 60–65 лет. Сформировано две группы исследования. Первую группу составили 66 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести и сниженной минеральной плотностью костной ткани; вторую, группу сравнения, — 30 условно здоровых пациентов, женщин с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени в стадии ремиссии и нормальной минеральной плотностью костной ткани скелета. Выполнена клиническая оценка стоматологических параметров у пациентов и онлайн-анкетирование по специализированному опроснику в нашей модификации для выявления особенностей ксеростомии и системного состояния.

**Выводы.** Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности проведения анкетирования — применения суммированной рейтинговой шкалы по «Вопроснику инвентаризации ксеростомии» и оценки по шкале клинической диагностики ксеростомии в ее диагностике у женщин с хроническим пародонтитом средней тяжести, а также у лиц со сниженной минеральной плотностью костной ткани. Это имеет смысл для выявления и анализа факторов риска, неспецифических причин, частоты встречаемости постоянной, периодической и скрытой форм ксеростомии, начальной и клинически выраженной стадий ксеростомии. Применение этих методов позволяет дать характеристику и стоматологическому, и соматическому статусу пациентов, адекватно подойти к составлению плана комплексной терапии, консультаций и динамического наблюдения не только у стоматолога и пародонтолога, но также и у врачей-специалистов: ревматолога, эндокринолога, офтальмолога, отоларинголога и других при необходимости.

**Ключевые слова:** ксеростомия, сниженная минеральная плотность костной ткани скелета, остеопороз, ротовая жидкость, смешанная слюна

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Татьяна Михайловна ЕЛОВИЦОВА** 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  
jatandra@mail.ru

**Вера Васильевна КАРАСЕВА** ORCID ID 0000-0001-5165-0327

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
vevaska500@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  
nzhegalina@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

**Мария Сергеевна МАРКОВА** ORCID ID 0009-0003-6481-314X

студентка пятого курса педиатрического факультета, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
markovataria03@yandex.ru

**Адрес для переписки:** Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### Образец цитирования:

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Дорохина К. Р., Маркова М. С.  
КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЯВЛЕНИЙ КСЕРОСТОМИИ У ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ  
И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 61-66.

© Еловицова Т. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-61-66

Поступила 05.09.2024. Принята к печати 28.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-61-66

## CLINICAL EVALUATION OF XEROSTOMIA MANIFESTATIONS IN WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND REDUCED BONE MINERAL DENSITY

Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V.,  
Zhegalina N.M., Dorokhina K.R., Markova M.S.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of this study is xerostomia.

**Objectives.** The aim of the study is to evaluate xerostomia manifestations in women with chronic periodontitis and reduced bone mineral density of the skeleton.

**Methodology.** The study is conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University. The study involved 96 patients: 76.7% of those with age 45–59 years old, and 23.3% of those with age 60–65 years old. The two study groups were formed: the first group comprised 66 patients with chronic generalized periodontitis of moderate severity and reduced bone mineral density; the second (reference) group comprised 30 conditionally healthy female patients with chronic generalized mild periodontitis in remission and normal bone mineral density of the skeleton. The clinical assessment of dental parameters in patients and online questionnaire survey with special questions modified by us were carried out to determine the aspects of xerostomia and the system state.

**Conclusions.** Analysis of the findings reveals the feasibility of conducting the survey – the use of the summated rating scale responses to Xerostomia Inventory Questionnaire and clinical scoring scales for assessment of xerostomia for xerostomia diagnosis in women with chronic periodontitis of moderate severity, as well in those with reduced bone mineral density. It can be useful in identifying and analyzing risk factors, non-specific causes, prevalence of permanent, periodic and latent xerostomia, initial and clinically definite xerostomia. These methods allow to define the stomatological and somatic status of patients, adequately set up a comprehensive treatment plan, consultations and dynamic monitoring not only by dental and periodontal specialists but also by such specialized medical professionals as rheumatologist, endocrinologist, ophthalmologist, otolaryngologist and others, if necessary.

**Keywords:** xerostomia, reduced bone mineral density of the skeleton, osteoporosis, oral fluid, mixed saliva

The authors declare no conflict of interest.

**Tatiana M. ELOVIKOVA** ORCID ID 0000-0001-8849-8875

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Preventive 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 Preventive 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 Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
jamandra@mail.ru

**Vera V. KARASEVA** ORCID ID 0000-0001-5165-0327

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry Practice, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
vevaska500@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

Assistant, Department of Faculty Therapy and Geriatrics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
kd-ds@mail.ru

**Maria S. Markova** ORCID ID 0009-0003-6481-314X

5<sup>th</sup> year Student, Pediatric Faculty, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
markovamaria03@yandex.ru

**Correspondence address: Svetlana N. SABLINA**

29a Tokarey str., Yekaterinburg, 620028

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### For citation:

Elovikova T.M., Sablina S.N., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Dorokhina K.R., Markova M.S.  
CLINICAL EVALUATION OF XEROSTOMIA MANIFESTATIONS IN WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS  
AND REDUCED BONE MINERAL DENSITY. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 61-66. (In Russ.)

© Elovikova T.M. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-61-66

Received 05.09.2024. Accepted 28.09.2024

## Введение

Сегодня для оценки симптомов сухости полости рта, ксеростомии (КС), существует множество опросников, шкал, перечней, специальных объективных и субъективных инструментов [1–18]. Во всем мире для диагностики КС применяют «Перечень случаев КС» (ХИ), который отражает многие ее проявления. Перечень прост в применении, надежен, имеет «понятные» формулировки, а также использует шкалу клинической диагностики ксеростомии Challacombe S.J. et al. — Clinical Oral Dryness Score (CODS) как важный инструмент оценки КС [11–14, 18].

**Цель исследования** — дать оценку проявлений ксеростомии у женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани скелета.

## Материалы и методы исследования

Работа проведена на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний УГМУ. В исследовании приняли участие 96 пациентов: 76,7% — 45–59 лет, 23,3% — 60–65 лет. Сформировано две группы исследования: первую группу составили 66 пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести (ХГПСС) и сниженной минеральной плотностью костной ткани скелета (СМПКТС), вторую — группу сравнения — 30 условно здоровых пациентов, женщин с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени (ХГПЛС) в стадии ремиссии и нормальной минеральной плотностью костной ткани скелета [4–7].

Первый этап исследования — проведение анкетирования по опроснику «инвентаризации КС» в нашей модификации. Для этого использована анкета, состоящая из двух частей. В первой части — опросник — «Перечень случаев КС», включающий 12 пунктов. Интерпретация ответов выполнялась следующим образом: никогда — 1 балл, почти никогда — 2 балла, иногда — 3 балла, довольно часто — 4 балла, очень часто — 5 баллов. Вторая часть анкеты включала 12 вопросов с системной оценкой состояния здоровья и факторов, способствующих развитию КС. Каждый пункт анкеты оценивался от 1 до 6 баллов [14].

Клиническое стоматологическое обследование пациентов включало анализ жалоб, данных анамнеза, осмотра полости рта: определение интенсивности кариеса (по индексу КПУ зубов); оценку уровня гигиены (Greene, Vermillion, 1964 г.) и степени воспаления тканей пародонта — пародонтальный индекс (ПИ, Russel, 1954 г.), согласно клиническим рекомендациям. Заполнялись карты стоматологического обследования, все пациенты подписывали информированные согласия. Клиническую оценку проявлений ксеростомии у пациентов двух групп проводили с использованием шкалы клинической диагностики ксеростомии Challacombe S.J. et al., индекса Clinical

Oral Dryness Score (CODS), оценивая клинические проявления по десяти составляющим [4–7, 11–14].

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  $p \leq 0,05$ .

## Результаты исследования и их обсуждение

В процессе анализа результатов анкетирования выявлено, что отсутствие сухости во рту в первой группе отметили 76,8% пациентов, во второй — 95,75%. «Сухость во рту присутствует всегда» в первой группе отметили 4,7% пациентов, во второй — 0% пациентов, «очень часто», соответственно, — 4,7%, «иногда» — 14,0%, «почти никогда» — 25,6 и 4,25% пациентов второй группы ( $p \geq 0,05$ ). На вопрос «Трудно есть сухие продукты» в первой группе «никогда» отметили 60,5% пациентов, «почти никогда» — 32,5%, «довольно часто» — 4,7% пациентов, «всегда» — 2,3%, во второй группе — «никогда» — 95,75%, «почти никогда» — 4,25% пациентов. На вопрос «Встаю ночью, чтобы выпить воды» положительно ответили 9,3% пациентов; «довольно часто» — 7%, «всегда» — 2,3% пациентов первой группы ( $p \leq 0,05$ ). Сухость во время еды практически никогда не ощущают все пациенты. Чтобы облегчить проглатывание пищи, всегда делают глоток воды 2,1% пациентов, никогда — 76,7 и 99,99% из второй группы. Рассасывают конфеты или леденцы от кашля, чтобы облегчить сухость во рту, иногда — 9,3% пациентов первой группы, тогда как проблемы «с глотанием определенных продуктов» отмечают «иногда» 2,3%. Ответы на вопрос «Кожа лица кажется сухой»: иногда — 18,6% пациентов, часто — 7,0%, всегда — 4,7% пациентов. Сухость в глазах отмечают: иногда 14% пациентов, часто — 4,7%, всегда — 2,3%. Сухость губ отмечают: иногда 1,6% пациентов, часто — 11,6%, всегда — 11,6%. На сухость слизистой носа указали: иногда — 11,6% пациентов, часто — 14%, всегда — 4,7%. Сухость во рту связана с повышением сахара в крови — «крайне редко» отметили 4,7% пациентов. Во второй части анкеты свое общее состояние здоровья положительно оценили в первой группе 58% пациентов, во второй — 88,2%, удовлетворительно, соответственно, — 38,0 и 11,8%, низкая оценка — 4% — только в первой группе. При этом хронические заболевания эндокринной системы отмечают 25,6% пациентов, хронические заболевания желудочно-кишечного тракта — 51,2% пациентов первой группы. Лекарственные препараты на постоянной основе принимают 4,6% из них. На вопрос «Какие медикаменты принимаете в настоящее время?» пациенты ответили следующим образом: применение витамина Д отмечено у более 55% опрошенных из первой группы, в то время как 41,9% пациентов не знают свой уровень витамина

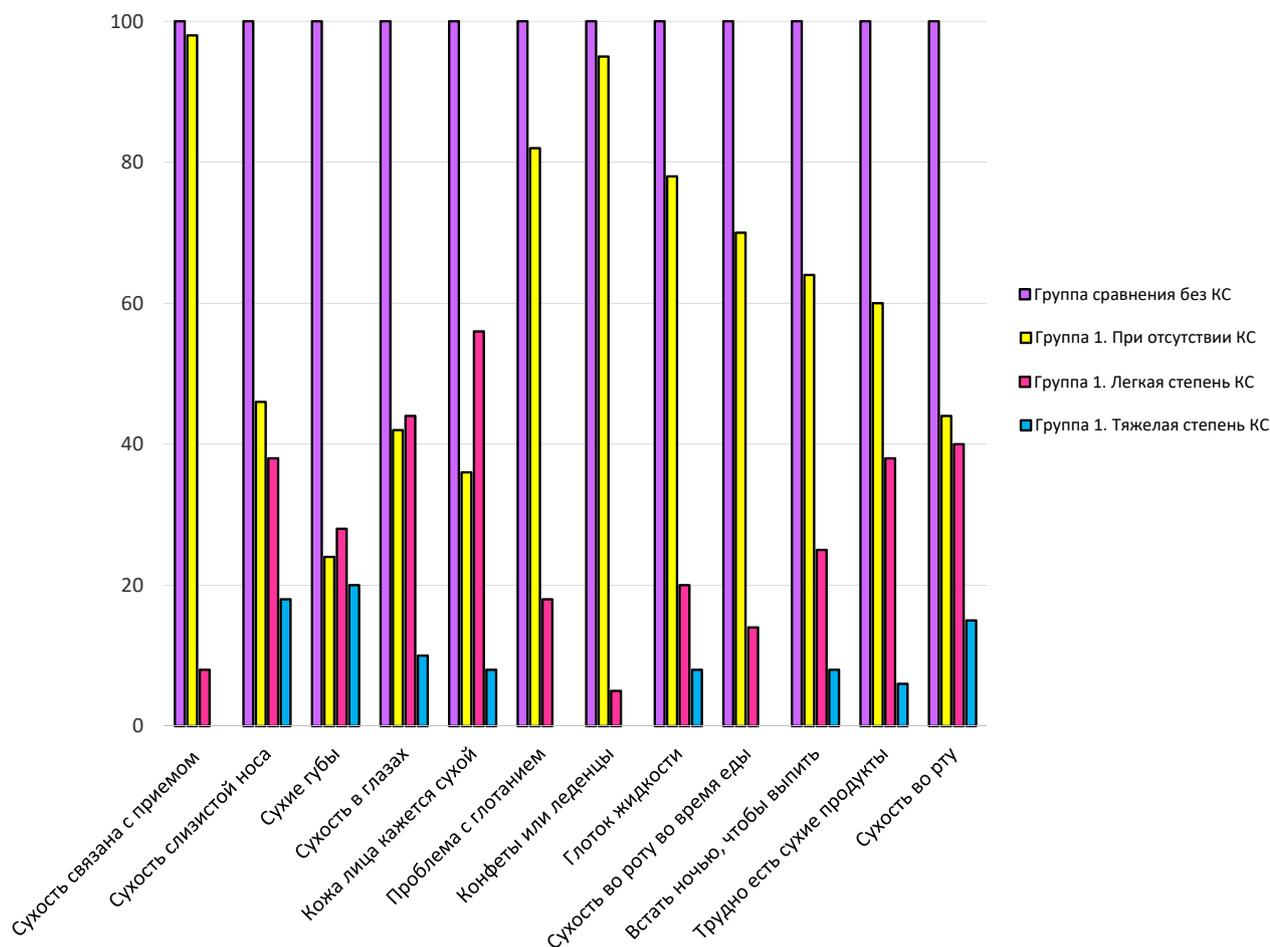


Рис. 1. Результаты анализа данных анкетирования пациентов двух групп по опроснику «инвентаризации КС» в нашей модификации  
Fig. 1. Analysis of survey data for the patients in the two groups using the Xerostomia Inventory Questionnaire modified by us

Д в крови. Минеральная плотность костной ткани скелета у пациентов первой группы соответствует: норме — у 23,3%, остеопении — у 11,6%, остеопорозу — у 9,3%, не знают свой уровень минеральной плотности костной ткани скелета 5,8% опрошенных. На вопрос «Курите ли Вы?» отрицательно ответили 90% пациентов первой группы и 93,3% второй группы. При этом в первой группе электронные сигареты курят 4%, обычные — 2%, iqos/glo — 4% пациентов, во второй группе — обычные сигареты — 6,7% пациентов. Самооценка стоматологического здоровья в первой группе пациентов положительная в 53,9% случаев, во второй — 68,1%, удовлетворительная — в 25,5 и 31,9%, низкая оценка — в 20,6% в первой группе пациентов (рис. 1).

Самооценка здоровья зубов пациентами высокая — в 53,5% случаев, удовлетворительная — в 27,9%, низкая — в 18,6% в первой группе и 74 и 27%, соответственно, — во второй группе пациентов ( $p \leq 0,05$ ).

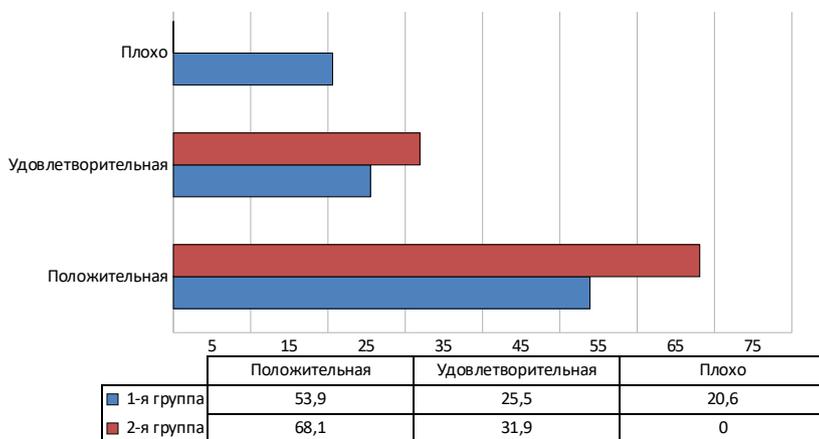


Рис. 2. Самооценка стоматологического здоровья пациентами (%)  
Fig. 2 Self-assessment of patients' dental health (%)

При клиническом обследовании пациентов выявлено: у больных первой группы показатель интенсивности кариеса зубов — КПУ зубов составил  $19,91 \pm 2,5$  единиц, у пациентов второй группы — в 1,16 раза меньше (рис. 3).

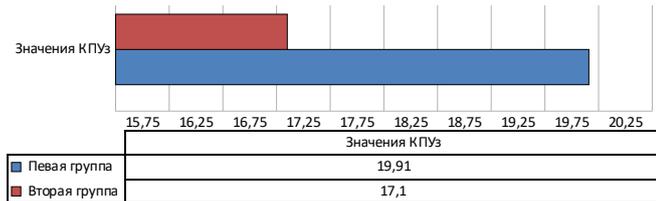


Рис. 3. Значения КПУ зубов у пациентов двух групп  
Fig. 3. DMFT index assessment for patients in the two groups

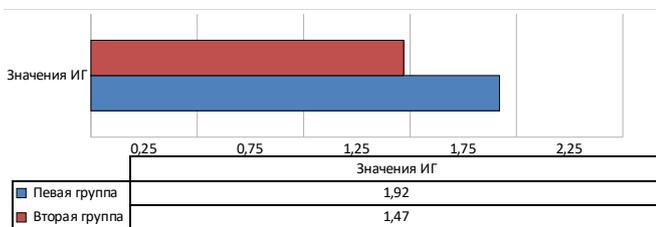


Рис. 4. Значения индексов гигиены у пациентов двух групп  
Fig. 4. Oral Hygiene Index for patients in the two groups



Рис. 5. Значения пародонтального индекса Russell у пациентов двух групп  
Fig. 5. Russell's Periodontal Index for patients in the two groups

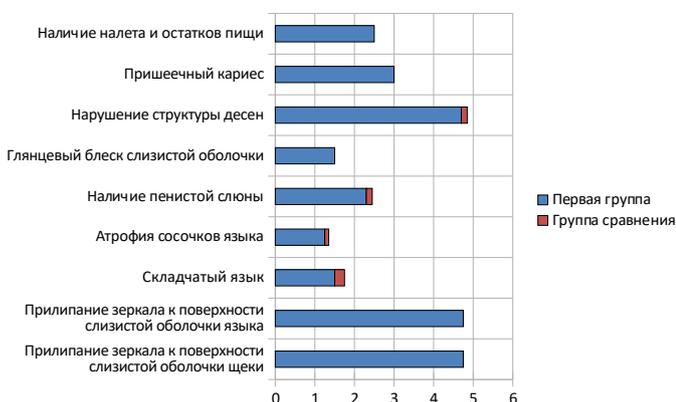


Рис. 6. Клиническая оценка проявлений ксеростомии по шкале диагностики ксеростомии Challacombe S.J. et al. (Clinical Oral Dryness Score, CODS) у пациентов двух групп  
Fig. 6. Clinical evaluation of xerostomia manifestations with Challacombe Scale of Clinical Oral Dryness (CODS) for patients in the two groups

У больных первой группы показатель индекса гигиены составил  $1,92 \pm 0,55$  единиц, у пациентов второй группы — в 1,31 раза меньше (рис. 4).

Значения пародонтального индекса Russel в первой группе составили  $3,62 \pm 0,75$  единиц, во второй — в 9,05 раза меньше (рис. 5).

Клиническая оценка проявлений ксеростомии по шкале диагностики ксеростомии Challacombe S.J. et al. (Clinical Oral Dryness Score, CODS) у пациентов двух групп представлена на диаграмме (рис. 6).

Итак, проявления КС отмечают в первой группе 23,4% пациентов, во второй группе — значительно реже ( $p \leq 0,05$ ). При этом пациенты первой группы нуждаются в серьезной коррекции гигиенического состояния полости рта, поскольку именно отсутствие адекватного гигиенического ухода оказывает основное влияние на кровоточивость десен, распространенность воспалительной деструкции, течение и эффект лечения пародонтита, что подтверждают значения пародонтального индекса Russel ( $p \leq 0,05$ ).

Негативное влияние курения на развитие КС не вызывает сомнений, однако дифференцированно рассмотреть в этом исследовании и выявить вредоносное воздействие вида курения на состояние органов полости рта ввиду ограниченного числа наблюдений — 9,8% в первой группе и 6,7% во второй — не представляется возможным ( $p \geq 0,05$ ).

Результаты анализа данных анкетирования пациентов по опроснику «инвентаризации К» в нашей модификации и используемой нами шкале показали наличие выраженной К в 9,4% случаев, частых проявлений ксеростомии — в 14% случаев, а также сухости слизистой носа ( $p \leq 0,05$ ), сухости глаз ( $p \leq 0,05$ ), сухости губ и кожи лица ( $p \leq 0,05$ ). Признаки ложной ксеростомии не выявлены.

Рекомендовано не только информировать пациентов с ХГПСС и ХГПЛС о важности коррекции и контроля гигиенического статуса, но и проводить сиалометрию при наличии даже некоторых симптомов сухости полости рта, а также санацию полости рта пациентам в плановом порядке. В случае выявления КС на фоне гипофункции слюнных желез необходимо назначить увлажняющие и замещающие слюну средства.

## Выводы

Анализ полученных данных свидетельствует о целесообразности анкетирования — применении суммированной рейтинговой шкалы по «Вопроснику инвентаризации ксеростомии» и оценки по шкале клинической диагностики ксеростомии в ее диагностике у женщин с хроническим пародонтитом средней тяжести, а также у лиц со сниженной минеральной плотностью костной ткани. Это имеет смысл для выявления и анализа факторов риска, неспецифических причин, частоты встречаемости постоянной, периодической и скрытой форм ксеростомии, начальной и клинически выраженной стадий ксеростомии. Применение этих методов позволяет дать характеристику и стоматологическому,

и соматическому статусу пациентов, адекватно подойти к составлению плана комплексной терапии, консультаций и динамического наблюдения не только у сто-

матолога и пародонтолога, но также и у врачей-специалистов: ревматолога, эндокринолога, офтальмолога, отоларинголога и других при необходимости.

## Литература/References

1. Афанасьев В.В., Винокуров Н.С. Результаты использования ополаскивателя xerostom в комплексном лечении пациентов с ксеростомией. Российский стоматологический журнал. 2020;24(5):318–320. [V.V. Afanasyev, N.S. Vinokurov. Results of using the xerostom rinse aid in the complex treatment of patients with xerostomia. Russian Journal of Dentistry. 2020;24(5):318–320. (In Russ.)]. DOI 10.17816/1728-2802-2020-24-5-318–320
2. Афанасьев В.В., Павлова М.Л., Ордашев Х.А. Ксеростомия. Сухость полости рта. Этиология, патогенез, клиническая картина, диагностика и лечение. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2019. [V.V. Afanasyev, M.L. Pavlova, Kh.A. Ordashev. Xerostomia. Dry mouth. Etiology, pathogenesis, clinical picture, diagnosis and treatment. Moscow : GEOTAR-Media. 2019. (In Russ.)]. [https://www.troykaonline.com/Kserostomiia\\_sukhost\\_polosti\\_rta\\_Etiologiya\\_patogenez\\_klinicheskaia\\_kartina\\_diagnostics\\_i\\_lechenie\\_V\\_V\\_Afanashev\\_ev\\_M\\_L\\_Pavlova\\_Kh\\_A\\_Ordashev\\_M\\_GEOTAR-Media\\_2019\\_160\\_s\\_il\\_596292.html](https://www.troykaonline.com/Kserostomiia_sukhost_polosti_rta_Etiologiya_patogenez_klinicheskaia_kartina_diagnostics_i_lechenie_V_V_Afanashev_ev_M_L_Pavlova_Kh_A_Ordashev_M_GEOTAR-Media_2019_160_s_il_596292.html)
3. Волосова Е.В., Панин А.М., Цициашвили А.М., Шишканов А.В., Нильва А.И. Проблемы диагностики и лечения пациентов с ксеростомией. Современный взгляд. Медицинский алфавит. 2020;(35):44–47. [E.V. Volosova, A.M. Panin, A.M. Tsitsiashvili, A.V. Shishkanov, A.I. Nilva, A.I. Yevdokimov. Problems of diagnostics and treatment of xerostomia. Current view. Medical Alphabet. 2020;(35):44–47. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-35-44-47>
4. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловицова Т.М. и др. Оценка стоматологических показателей качества жизни женщин с хроническим пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани на этапах динамического наблюдения и поддерживающей терапии. Проблемы стоматологии. 2024;20(2):99–104. [S.S. Grigoryev, S.N. Sablina, T.M. Elovikova et al. Evaluation of dental parameters of the quality of life for women with chronic periodontitis and reduced bone mineral density during dynamic monitoring and supportive therapy. Actual Problems in Dentistry. 2024;20(2):99–104. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2024-20-2-99–104
5. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловицова Т.М. 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. [S.S. Grigoryev, S.N. Sablina, T.M. Elovikova 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.)]. DOI 10.33925/10.33925/1683-3759-2023-751
6. Тарасова Ю.Г., Дмитрикова Н.Р., Злобина О.А., Субботина А.В. Распространенность и факторы риска ксеростомии на приеме у стоматолога-терапевта. Институт стоматологии. 2023;1(98):67–69. [Yu.G. Tarasova, N.R. Dmitrakova, O.A. Zlobina, A.V. Subbotina. Prevalence and risk factors for xerostomia at the dentist visit. The Dental Institute. 2023;1(98):67–69. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50522421>
7. Ahonen H., Pakpour A., Norderyd O., Broström A., Fransson E.L., Lindmark U. Applying World Dental Federation Theoretical Framework for Oral Health in a General Population // Int Dent J. — 2022;72(4):536–544. doi:10.1016/j.identj.2021.09.001
8. Assy Z., Jager D.H.J., Mashhour E., Bikker F.J., Brand H.S. Regional differences in perceived oral dryness as determined with a newly developed questionnaire, the Regional Oral Dryness Inventory // Clin Oral Investig. — 2020;24(11):4051–4060. doi:10.1007/s00784-020-03276-7
9. Assy Z., Brand H.S., Bots C.P., Bikker F.J. The relationship between the severity of oral dryness and the use of dry-mouth interventions by various subgroups of dry-mouth patients // Clin Oral Investig. — 2022;26(3):3097–3108. doi:10.1007/s00784-021-04292-x
10. Dreyer N.S., Lynggaard C.D., Jakobsen K.K., Pedersen A.M.L., von Buchwald C., Grønhoj C. Xerostomia // Ugeskr Laeger. — 2021;183(27):V11200814. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34219641/>
11. Dodds M.W.J., Haddou M.B., Day J.E.L. The effect of gum chewing on xerostomia and salivary flow rate in elderly and medically compromised subjects: a systematic review and meta-analysis // BMC Oral Health. — 2023;23:406. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03084-x>
12. Flink H., Tegelberg Å., Arnetz J.E., Birkhed D. Self-reported oral and general health related to xerostomia, hyposalivation, and quality of life among caries active younger adults // Acta Odontol Scand. — 2020;78(3):229–235. doi:10.1080/00016357.2019.1690677
13. Hijjaw O., Alawneh M., Ojjoh K. et al. Correlation between Xerostomia index, Clinical Oral Dryness Scale, and ESSPRI with different hyposalivation tests // Open Access Rheumatol. — 2019;11:11–18. doi:10.2147/OARRR.S188937
14. Jager D.H.J., Bots C.P., Forouzanfar T., Brand H.S. Clinical oral dryness score: evaluation of a new screening method for oral dryness // Odontology. — 2018;106(4):439–444. doi:10.1007/s10266-018-0339-4
15. Szabó G., Németh Z., Kivovics M. Clinical outcomes of NBF gel application in managing mucositis associated with xerostomia // Maxillofac Plast Reconstr Surg. — 2024;46(1):34. doi:10.1186/s40902-024-00445-6
16. Stoopler E.T., Villa A., Bindakhil M., Diaz DLO, Sollecito T.P. Common Oral Conditions: A Review // JAMA. — 2024;331(12):1045–1054. doi:10.1001/jama.2024.0953
17. Thakkar J.P., Lane C.J. Hyposalivation and Xerostomia and Burning Mouth Syndrome: Medical Management // Oral Maxillofac Surg Clin North Am. — 2022;34(1):135–146. doi:10.1016/j.coms.2021.08.002
18. Ying Joanna N.D., Thomson W.M. Dry mouth — An overview // Singapore Dent J. — 2015;36:12–17. doi:10.1016/j.sdj.2014.12.001

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-67-71

УДК 616.316-008.8.

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА СПРЕЯ НА ОСНОВЕ МУКОПРОТЕКТОРА: РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕШАННОЙ СЛЮНЫ

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Ермишина Е. Ю., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Марков Р. В.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — спрей с мукопротектором, смешанная слюна.

**Цель исследования** — оценка эффективности применения при воспалительных заболеваниях пародонта спрея с мукопротектором на основе изменений реологических характеристик смешанной слюны в динамике.

**Методология.** Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии ФГБОУ ВО УГМУ. Объекты настоящего исследования: 1 — спрей на основе мукопротектора — аквакомплекса глицеросольвата титана, который используется в качестве «неорганической наночастицы» и имеет высокие свойства проводимости в глубокие структуры тканей, усиливает действие используемых противовоспалительных, противомикробных и регенерирующих компонентов спрея; 2 — спрей без АТ (водный раствор) — плацебо. В работе приняли участие 30 студентов-добровольцев стоматологического факультета (средний возраст составил  $20,5 \pm 0,95$  лет; юношей — 12, девушек — 18) с воспалительными заболеваниями тканей пародонта. Сформировано две группы по 15 человек, применявших исследуемые спреи в течение двух недель. Для определения динамики изменений реологических характеристик смешанной слюны использованы методы: исследование скорости саливации, определение вязкости, поверхностного натяжения смешанной слюны, характеризующих ее омывающие и очищающие свойства. **Выводы.** Полученные результаты свидетельствуют о высокой оценке эффективности применения спрея с мукопротектором на основе АТ, который имеет противовоспалительный эффект, что подтверждено динамикой изменений индекса гигиены и индекса РМА ( $p \leq 0,05$ ). Препарат обладает высокой трансмукоидой проницаемостью и хорошей переносимостью; легок в применении и доступен экономически. Анализ изменений реологических характеристик смешанной слюны пациентов первой группы при курсовом применении спрея на основе мукопротектора АТ показал увеличение скорости саливации, уменьшение вязкости слюны, что способствует улучшению реологических характеристик смешанной слюны, улучшению омывающих и очищающих ее свойств, сокращению риска развития кариса зубов, снижению воспаления десны и профилактике образования зубных отложений у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта.

**Ключевые слова:** воспалительные заболевания пародонта, ротовая жидкость, смешанная слюна, вязкость слюны, спрей на основе мукопротектора — аквакомплекса глицеросольвата титана

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Татьяна Михайловна ЕЛОВИЦОВА 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  
tgta-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

Елена Юрьевна ЕРМИШИНА ORCID ID 0000-0002-0077-7376

к.х.н., доцент кафедры общей химии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
ermishina.e.yu@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  
jatandra@mail.ru

Вера Васильевна КАРАСЕВА ORCID ID 0000-0001-5165-0327

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и стоматологии общей практики, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
vevaska500@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  
nzhagalina@mail.ru

Роман Владимирович МАРКОВ ORCID ID 0009-0007-3820-6716

студент 5 курса педиатрического факультета, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
89126196222@mail.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### Образец цитирования:

Еловицова Т. М., Саблина С. Н., Ермишина Е. Ю., Григорьев С. С., Мандра Ю. В., Карасева В. В., Жегалина Н. М., Марков Р. В.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПАРОДОНТА СПРЕЯ НА ОСНОВЕ МУКОПРОТЕКТОРА: РЕОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СМЕШАННОЙ СЛЮНЫ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 67-71.

© Еловицова Т. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-67-71

Поступила 07.09.2024. Принята к печати 14.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-67-71

## EVALUATION OF THE EFFECT OF THE MUCOPROTECTIVE SPRAY ON PERIODONTAL INFLAMMATION: RHEOLOGICAL PARAMETERS OF MIXED SALIVA

Elovikova T.M., Sablina S.N., Ermishina E.Y., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Markov R.V.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of the study is a mucoprotective spray, mixed saliva.

**Objectives.** The aim of the study was to evaluate the effectiveness of use of the mucoprotective spray on periodontal inflammation by analyzing dynamic changes in the rheological properties of mixed saliva.

**Methodology.** The study is conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, the Department of General Chemistry, Ural State Medical University. The research objects are: 1 – the spray with mucoprotector, titanium glycerosolvate aquacomplex used as an “inorganic nanoparticle” with high delivery capabilities into deep tissue layers and activity enhancement of anti-inflammatory, antimicrobial and regenerating components of the spray; 2 – the spray without titanium glycerosolvate aquacomple (aqueous solution), placebo. The study involved 30 dental volunteer students whose average age was  $20.5 \pm 0.95$  years (12 young men, 18 young women) with periodontal inflammation. Two groups were formed consisting of 15 people each who used the study sprays during two weeks. The dynamic changes in the rheological parameters of mixed saliva were determined by the following methods: measuring salivary flow rates, viscosity measurements, evaluation of surface tension of mixed saliva to characterize its rinsing function and cleansing properties.

**Conclusions.** Analysis of the findings shows high effectiveness of use of the mucoprotective spray on the basis of titanium glycerosolvate aquacomplex with anti-inflammatory effect, that is confirmed by the dynamic changes in the hygiene index and the PMA index ( $p \leq 0.05$ ). The spray has got high trans-mucus penetration and good tolerability; it is easy to use and economically affordable. The analysis of changes in the rheological parameters of mixed saliva in patients from the first group during the application course of the spray on the basis of the titanium glycerosolvate aquacomplex mucoprotector showed increased saliva flow rates and decreased viscosity of saliva. These enhance the rheological properties of mixed saliva, its rinsing function and cleansing properties, as well reduce the risk of tooth decay and gum swelling, and prevent dental deposits in patients with periodontal inflammation.

**Keywords:** periodontal inflammation, oral fluid, mixed saliva, saliva viscosity, a spray with mucoprotector – titanium glycerosolvate aqua complex

The authors declare no conflict of interest.

**Tatiana M. ELOVIKOVA** ORCID ID 0000-0001-8849-8875

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of Preventive 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 Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
9122541494@mail.ru

**Elena Y. ERMISHINA** ORCID ID 0000-0002-0077-7376

PhD in Chemical Sciences, Associate Professor, Department of General Chemistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
ermishina.e.yu@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 Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
jamandra@mail.ru

**Vera V. KARASEVA** ORCID ID 0000-0001-5165-0327

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and General Dentistry Practice, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
vevaska500@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

**Roman V. MARKOV** ORCID ID 0009-0007-3820-6716

5<sup>th</sup> year Student, Pediatric Faculty, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
89126196222@mail.ru

**Correspondence address: Svetlana N. SABLINA**

29a Tokarey str., Yekaterinburg, 620028

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### For citation:

Elovikova T.M., Sablina S.N., Ermishina E.Y., Grigorjev S.S., Mandra Y.V., Karaseva V.V., Zhegalina N.M., Markov R.V.  
EVALUATION OF THE EFFECT OF THE MUCOPROTECTIVE SPRAY ON PERIODONTAL INFLAMMATION:  
RHEOLOGICAL PARAMETERS OF MIXED SALIVA. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 00. (In Russ.)

© Elovikova T.M. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-67-71

Received 07.09.2024. Accepted 14.10.2024

## Введение

Применение спрея как лечебно-профилактического средства индивидуальной гигиены полости рта, представляющего собой смесь воды, биологически активных компонентов, ароматизаторов и других составляющих, целесообразно и имеет много достоинств. Создаются условия для точной дозировки; уменьшается побочное действие лекарств, возможное при их парентеральном введении; возникает быстрый терапевтический эффект; исключается загрязнение и высыхание спрея, так как емкость закрыта герметично; обеспечивается безопасность, что особенно важно при воспалительных заболеваниях пародонта (ВЗП) и их предтече — хроническом простом маргинальном гингивите (ХПМГ) [1–7, 16–21].

**Цель исследования** — оценка эффективности применения при ВЗП спрея с мукопротектором на основе изменений реологических характеристик смешанной слюны в динамике.

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии ФГБОУ ВО УГМУ. Объекты настоящего исследования: 1 — спрей на основе мукопротектора — аквакомплекса глицеросольвата титана (АТ), который используется в качестве «неорганической наночастицы» и имеет высокие свойства проводимости в глубокие структуры тканей, усиливает действие используемых противовоспалительных, противомикробных и регенерирующих компонентов спрея; 2 — спрей без АТ (водный раствор) — плацебо [7–9, 16].

В работе приняли участие 30 студентов-добровольцев стоматологического факультета (средний возраст составил  $20,5 \pm 0,95$  лет; юношей — 12, девушек — 18) с ВЗП. Сформировано две группы по 15 человек, применявших исследуемые спреи в течение двух недель. Всем пациентам проводили профессиональную гигиену полости рта в первой группе (основная) с использованием спрея на основе АТ, во второй группе (группа сравнения) — с использованием спрея без АТ [10–12, 16]. Получено письменное информированное согласие; каждый доброволец заполнял анкету, отражающую субъективную оценку применяемых спреев. Клиническое обследование включало анализ жалоб и данных анамнеза, осмотр; определение индекса гигиены полости рта (ИГ Greene–Vermillion); КПУ зубов. Для характеристики воспаления десны применяли индекс РМА (Parma); проводили обучение и контроль гигиены полости рта, профессиональную гигиену полости рта согласно клиническим рекомендациям; оценивали эффективность лечения пациентов с ВЗП — ХГПМ в процентах; заполняли амбулаторные истории болезни стоматологического больного [14–16]. Для определения динамики изменений реологических характеристик смешанной

слюны использованы методы: исследование скорости саливации, определение вязкости, поверхностного натяжения СС (ПНСС), характеризующих омывающие и очищающие свойства СС. Сиалометрию проводили натошак, в первой половине дня — до 12 часов, методом сплевывания СС в стерильную пробирку, приложенную к нижней губе в течение 10 минут, в положении сидя, наклонив подбородок к груди. Результаты выражались в мл/мин. Расчет скорости саливации проводили по формуле, где  $V$  — скорость саливации, мл/мин, — объем слюны, мл  $t$  — время в мин. Единица измерения в СИ скорость саливации мл/мин. Определение вязкости СС проводили по упрощенному методу Рединовой–Поздеева (1994): использовали микропипетку объемом 1,0 мл, предварительно откалиброванную по дистиллированной воде по [16].

Методика проведения: в пипетку троекратно набирали воды до нулевой отметки ( $V = 1,0$  мл), устанавливали и удерживали пипетку рукой в вертикальном положении; далее отмечали объем воды, вытекающей за 10 секунд, по секундомеру. Объем воды составил 7 мл. На следующем этапе аналогично исследовали СС двукратно, объем которой составлял 5 мл. Для определения ПНС использовался метод Рединовой Т.Л., который заключался в нанесении 3–4 капель слюны на фильтровальную бумагу на 1 мин, после чего площадь неправильного круга  $S$  растекшейся капли определяют по формуле:  $осл. = \sigma_{H_2O} * \bar{S}_{сл} * \rho_{сл} / \sigma_{H_2O} * \rho_{H_2O}$  [6, 10].

Определение динамики изменений реологических характеристик СС проводили в течение двух недель — шесть раз у каждого пациента: исходное состояние (1), после первого применения спрея (2), через 7 дней (соответственно, 3 и 4), через 14 дней применения спрея (5 и 6; рис. 1, 2). Предварительно у всех участников исследования было получено письменное информированное согласие: каждый доброволец заполнял анкету, отражающую субъективную оценку применяемых спреев [16].

Статистическая обработка проведена с помощью пакета прикладных программ Excel (версия 2007). Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Для установления статистической значимости различий использовался  $t$ -критерий Стьюдента. Различия считали значимыми при  $p \leq 0,05$  [10–16].

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ результатов клинического исследования показал: раздражающего действия на слизистую оболочку полости рта не выявлено. Исходные значения ИГ во двух группах составили  $1,90 \pm 0,25$  единиц; индекса РМА —  $62,00\% \pm 2,25\%$ . Через 14 дней на фоне применения спрея 1 у пациентов первой группы выявлено улучшение всех исследуемых показателей. Так, ИГ снизился до  $0,02 \pm 0,0$  единиц. Уменьшилось воспаление десны — кровоточивость, отек, гиперемия, что подтверждено динамикой изменений индекса РМА: снижение значений до  $7,0\% \pm 2,35\%$ . Эффективность при-

менения спрея 1 у пациентов с ХПМГ (в первой группе) высокая: хороший эффект составил 85,5%, удовлетворительный — 14,5%. Главным критерием лечебного действия спрея с АТ (в первой группе) был противовоспалительный и противоотечный эффект. В группе сравнения отмечено некоторое улучшение исследуемых показателей: ИГ снизился до  $0,6 \pm 0,15$  единиц, индекс РМА — до  $34,5 \pm 4,75\%$ . Эффективность применения спрея без АТ значительно ниже ( $p \leq 0,01$ ): хороший эффект составил 12,10%, удовлетворительный — 87,90%. Переносимость спреев во всех группах оценена как хорошая. Побочные эффекты на фоне применения спреев у пациентов не выявлены. Оценка изменений реологических характеристик СС при курсовом применении спреев выявила, что показатели сиалометрии у пациентов на протяжении 14 дней применения спреев различны: после первичного использования спрея с АТ — достоверно выше ( $p \leq 0,05$ ; рис. 1). К концу исследования скорость саливации также значительно выше от воздействия спрея 1 ( $p \leq 0,05$ ; рис. 1).

Показатели вязкости СС у пациентов на протяжении 14 дней использования спреев также изменились: снижение вязкости СС достоверно в первой группе ( $p \leq 0,05$ ; рис. 2). Спрей с АТ вызывает выраженное увеличение ПНСС (в 2,4 раза;  $p \leq 0,05$ ), что способствует усилению смачивающей способности СС. И скорость саливации, и вязкость СС, и ПНСС являются показателями, характеризующими омывающие свойства СС. Увеличение показателей сиалометрии и ПНСС, уменьшение вязкости СС — это параметры защитных механизмов полости рта, которые способствуют улучшению реологических характеристик СС, снижению риска развития кариеса зубов, снижению воспаления межзубной и краевой — свободной десны, профилактике образования зубных отложений [16–21].

### Выводы

Полученные результаты свидетельствуют о высокой оценке эффективности применения при ВЗП — ХПМГ спрея с мукоротектором на основе АТ, который имеет противовоспалительный эффект, что подтверждено динамикой изменений ИГ и индекса РМА ( $p \leq 0,05$ ). Препарат обладает высокой трансмукоидой проницаемостью и хорошей переносимостью;

легок в применении и доступен экономически. Анализ изменений реологических характеристик СС пациентов первой группы при курсовом применении спрея на основе мукопротектора АТ показал увеличение скорости саливации, ПНСС, уменьшение вязкости СС, что способствует улучшению реологических характеристик СС, улучшению омывающих и очищающих свойств СС, сокращению риска развития кариеса зубов, снижению воспаления десны и профилактике образования зубных отложений у пациентов с ВЗП. Спрей без АКГТ не имеет таких свойств.

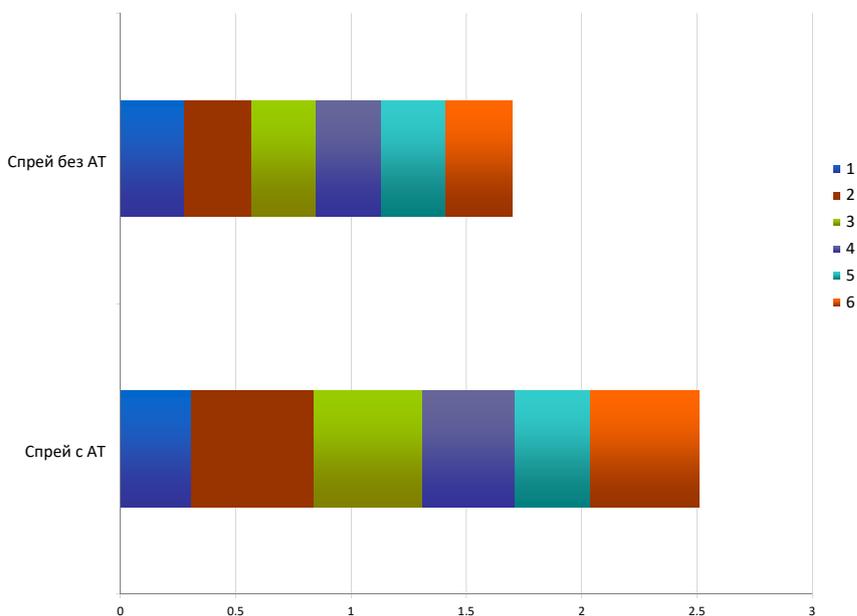


Рис. 1. Показатели сиалометрии (мл/мин) у пациентов на протяжении 14 дней применения спреев

Fig. 1. Sialometry (ml/min) for patients during 14-day spray application course

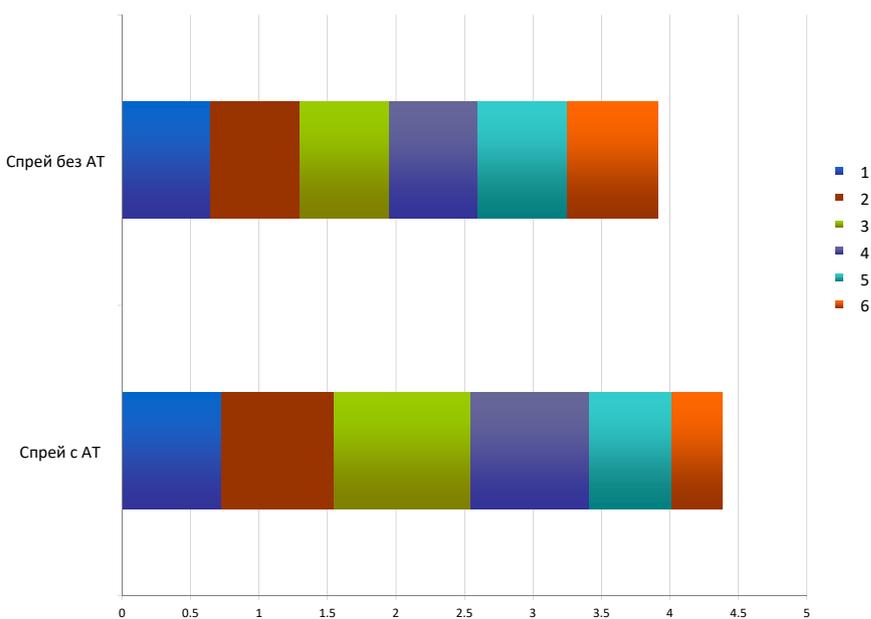


Рис. 2. Показатели вязкости СС у пациентов на протяжении 14 дней применения спреев

Fig. 2. Viscosity of mixed saliva in patients during 14-day spray application course

## Литература/References

1. Базикян Э.А., Клиновская А.С., Чунихин А.А. Перспективы биомедицинского применения аэрогелей в стоматологии. Российский стоматологический журнал. 2021;25(2):207–212. [E.A. Bazikyan, A.S. Klinovskaya, A.A. Chunikhin. Prospects for biomedical application of aerogels in dentistry. Russian Journal of Dentistry. 2021;25(2):207–212. (In Russ.)]. DOI 10.17816/1728-2802-2021-25-2-207–212.
2. Гилева О.С., Садовский В.В., Ермолаева Л.А. и др. Клиническая оценка эффективности лечения хронического простого маргинального гингивита с использованием спрея от кровоточивости десен «дентабаланс» — синбиотического комплекса, содержащего Streptococcus Thermophilus лизат и пребиотика (многоцентровое клиническое исследование). Проблемы стоматологии. 2023;19(2):51–58. [O.S. Gileva, V.V. Sadovsky, L.A. Ermolaeva et al. Clinical evaluation of chronic simple marginal gingivitis treatment efficacy with the use of spray against gum bleeding «dentabalance®» synbiotic complex including lysate from Streptococcus Thermophilus and prebiotics (multicenter clinical trial). Actual Problems in Dentistry. 2023;19(2):51–58. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2023-19-2-51–58.
3. Голованенко А.Л., Рюмина Т.Е., Алексеева И.В., Березина Е.С. Выбор состава пленкообразующей основы для спрея реминерализующего действия. Биофармацевтический журнал. 2021;13(2):28–35. [A.L. Golovanenko, T.E. Ryumina, I.V. Alexeeva, E.S. Berezina. Research on selecting the composition of a film-forming basis for a remineralizing action spray. Russian Journal of Biopharmaceuticals. 2021;13(2):28–35. (In Russ.)]. DOI 10.30906/2073-8099-2021-13-2-28–35.
4. Еловицова Т.М., Ермишина Е.Ю., Саблина С.Н. и др. Аналитика параметров слюварного статуса студентов-курильщиц при использовании спрея с мукопротектором. Проблемы стоматологии. 2023;19(4):50–57. [T.M. Elovikova, E.Yu. Ermishina, S.N. Sablina et al. Data analytics of salivary status in student smokers in the course of using a mucoprotective spray. Actual Problems in Dentistry. 2023;19(4):50–57. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2023-19-4-50–57.
5. Ермишина Е.Ю., Еловицова Т.М., Саблина С.Н. и др. Анализ изменений физико-химических свойств смешанной слюны молодых людей под воздействием жидких средств гигиены. Проблемы стоматологии. 2021;17(4):50–55. [E.Yu. Ermishina, T.M. Elovikova, S.N. Sablina et al. Investigation of changes in physicochemical properties of mixed saliva in young people subjected to liquid oral hygiene products. Actual Problems in Dentistry. 2021;17(4):50–55. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-21-17-4-50–55.
6. Ермишина Е.Ю. Изменения реологических характеристик ротовой жидкости при курсовом применении спреев на основе мукопротектора. Вестник УГМУ. 2022;2(57):24–33. [E.Yu. Ermishina. Changes in rheological properties of oral fluid in the course of mucoprotective spray applications. Bulletin of Ural State Medical University. 2022;2(57):24–33. (In Russ.)]. <https://elib.usma.ru/handle/usma/15403>
7. Ковалевский А.М., Латиф И.И., Ковалевский В.А. Эффективность применения при заболеваниях пародонта дополнительных жидких средств гигиены полости рта — ополаскивателей с экстрактами растений. Институт стоматологии. 2018;4(81):56–59. [A.M. Kovalevsky, I.I. Latif, V.A. Kovalevsky. Efficiency of application in case of periodontal diseases additional liquid oral hygiene products — rinses with plant extracts. Institute of Dentistry. 2018;4(81):56–59. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36762487>
8. Олейник О.И., Калугина Я.В., Вусатая Е.В. и др. Роль и место жидких средств гигиены в системе лечебно-профилактических мероприятий при заболеваниях зубов и пародонта. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2022;21(2):43–53. [O.I. Oleynik, Ya.V. Kalugina, E.V. Vusataya et al. Role and use of liquid oral hygiene products in treatment and prophylactics of dental and periodontal diseases. System analysis and management in biomedical systems. 2022;21(2):43–53. (In Russ.)]. DOI 10.36622/VSTU.2022.21.2.018
9. Орехова Л.Ю., Лобода Е.С., Атрушкевич В.Г. и др. Актуальность применения нестероидных противовоспалительных препаратов в пародонтологии. Пародонтология. 2021;26(3):211–222. [L.Yu. Orekhova, E.S. Loboda, V.G. Atrushkevich et al. Relevance of non-steroidal anti-inflammatory drugs in periodontology. Periodontology. 2021;26(3):211–222. (In Russ.)]. DOI 10.33925/1683-3759-2021-26-3-211–222.
9. Рабинович И.М., Петрухина Н.Б., Ших Е.В. и др. Стоматологический гель Холисал на этапе консервативного лечения воспалительных заболеваний пародонта. Стоматология. — 2023;102(5):34–39. [I.M. Rabinovich, N.B. Petrukina, E.V. Shikh, V.M. Polyakov, I.V. Sandler. Dental gel Cholisal at the stage of conservative treatment of inflammatory periodontal diseases. Stomatology. 2023;102(5):34–39. (In Russ.)]. DOI 10.17116/stomat202310205134.
10. Рожков А.Н. Упругость и релаксационные свойства ротовой жидкости. Российский журнал биомеханики. 2021;25(4):393–405. [A.N. Rozhkov. Elasticity and relaxation properties of oral fluid. Russian Journal of Biomechanics. 2021;25(4):393–405. (In Russ.)]. DOI 10.15593/RZhBiomeh/2021.4.05.
11. Секретная А.О., Задеренко И.А., Иванов С.Ю. и др. Применение титаносодержащего препарата для профилактики тяжелых степеней лучевого мукозита у пациентов с металлоконструкциями в полости рта. Опухоли головы и шеи. 2021;11(4):81–85. [A.O. Sekretnaya, I.A. Zaderenko, S.Yu. Ivanov et al. The use of a titanium-containing drug for the prevention of severe degrees of radiation mucositis in patients with metal structures in the oral cavity. Head and Neck Tumors. 2021;11(4):81–85. (In Russ.)]. DOI 10.17650/2222-1468-2021-11-4-81–85.
12. Сушинская О.А., Голяк Н.С. Анализ составов спреев для наружного применения с нестероидными противовоспалительными средствами. Фармация. 2020;69(2):12–16. [O.A. Sushinskaya, N.S. Golyak. Analysis of the compositions of topical sprays containing nonsteroidal anti-inflammatory drugs. Pharmacia. 2020;69(2):12–16. (In Russ.)]. DOI 10.29296/25419218-2020-02–02.
13. Еловицова Т.М., Григорьев С.С., Саблина С.Н., Ермишина Е.Ю. Традиции и инновации пародонтологии: аквакомплекс глицеросольвата титана. Екатеринбург : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2023:200. [T.M. Elovikova, S.S. Grigoryev, S.N. Sablina, E.Yu. Ermishina. Traditions and innovations in periodontology: titanium glycerosolvate aquacomplex. Ekaterinburg : Ural State Medical University. 2023:200. (In Russ.)]. <https://elib.usma.ru/handle/usma/18574>
14. Ashford M. Drug delivery-the increasing momentum // Drug Deliv Transl Res. — 2020;10(6):1888–1894. doi:10.1007/s13346-020-00858–6
15. Gildeeva G.N., Ejova E.A., Zakaliukina E.V., Ivanova A.A. The trans-dermal therapeutic systems as a convenient alternative of traditional medicinal forms // Probl Sotsialnoi Gig Zdravookhraneniia Istor Med. — 2019;27(6):997–1002. doi:10.32687/0869-866X-2019-27-6-997–1002
16. Golshani S., Vatanara A., Amin M. Recent Advances in Oral Mucoadhesive Drug Delivery // J Pharm Pharm Sci. — 2022;25:201–217. doi:10.18433/jpps32705
17. Liu T., Gong X., Cai Y., Li H.Y., Forbes B. Pullulan-Based Spray-Dried Mucoadhesive Microparticles for Sustained Oromucosal Drug Delivery // Pharmaceutics. — 2024;16(4):460. doi:10.3390/pharmaceutics16040460
18. Mohammed Y., Holmes A., Kwok P.C.L., et al. Advances and future perspectives in epithelial drug delivery // Adv Drug Deliv Rev. — 2022;186:114293. doi:10.1016/j.addr.2022.114293
19. Maslii Y., Herbina N., Dene L., Ivanauskas L., Bernatoniene J. Development and Evaluation of Oromucosal Spray Formulation Containing Plant-Derived Compounds for the Treatment of Infectious and Inflammatory Diseases of the Oral Cavity // Polymers (Basel). — 2024;16(18):2649. doi:10.3390/polym16182649
20. Mkrtychyan E.S., Neskromnaya E.A., Burakova I.V. et al. Comparative Analysis of the Adsorption Kinetics of the Methylene Blue Dye on Graphene Aerogel and Activated Coconut Carbon // Advanced Materials and Technologies. — 2020;4(20):21–28. DOI 10.17277/amt.2020.04.pp.021–028.
21. Schmalz G., Hickel R., van Landuyt K.L., Reichl F.X. Scientific update on nanoparticles in dentistry // Int Dent J. — 2018;68(5):299–305. doi:10.1111/idj.12394

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-72-77

УДК 616.311.2-002

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРОДОНТАЛЬНОГО ИНДЕКСА КРЫС (ПИК) В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТИВНОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАРОДОНТА КРЫС ЛИНИИ W1STAR. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ

Попов В. А., Горбатова Л. Н., Журба И. А., Поздеев Н. В., Звездина Ю. М., Преображенская Е. С., Дубинина А. С.

Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** В настоящее время сохраняется высокий уровень распространенности воспалительных заболеваний пародонта (далее — ВЗП). Разработка фармацевтических средств для профилактики и лечения ВЗП остается перспективной задачей. Для оценки эффективности таких средств необходимы надежные способы, однако известные методы не всегда применимы при экспериментальном моделировании ВЗП у лабораторных животных. Для решения указанной проблемы нами был предложен пародонтальный индекс крыс (далее — ПИК). **Цель.** Оценить практическое применение ПИК при моделировании экспериментального гингивита у крыс линии Wistar. **Материалы и методы.** Для исследования отобраны 30 взрослых самцов крыс линии Wistar. Животные разделены на 3 группы: 2 группы вмешательства и 1 группа контроля. Эксперимент проводился 16 дней. Первый этап эксперимента — моделирование экспериментального гингивита. Животным создавали дисбактериоз пасти и наносили механическое повреждение десны в области резцов нижней челюсти. Второй этап — лечение гингивита препаратами «Асепта», «Стоматофит». На 10-е и 16-е сутки проводилась визуальная и инструментальная оценка кровоточивости, цвета и консистенции десны с помощью ПИК.

**Результаты.** В ходе эксперимента на 16-е сутки у всех групп регистрировалось снижение показателей ПИК. Однако кровоточивость и консистенция десны была выше в группе «Стоматофит». Среднее значение показателя «Цвет десны» варьировало в диапазоне 0,6–1,2 и значимо отличалось в группах наблюдения. При анализе признаков ВЗП до и после терапии гингивита внутри групп выявлены статистически значимые отличия признака «Консистенция десны» (0,7 vs. 0) в группе «Асепта». При изучении изменения средних показателей признаков в группе «Стоматофит» отмечено увеличение кровоточивости с 0,8 до 1,2. В контрольной группе животных отмечена нормализация цвета десны. **Заключение.** Предложенный индекс может быть эффективным инструментом при оценке новых фармацевтических средств для профилактики и лечения ВЗП.

**Ключевые слова:** воспалительные заболевания пародонта, доклинические исследования, пародонтальный индекс, крысы линии Wistar, гингивит

**Источник финансирования.** Экспериментальная работа, подготовка и публикация статьи осуществлены в рамках диссертационного исследования на соискание степени кандидата медицинских наук.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Вячеслав Анатольевич ПОПОВ** ORCID ID 0000-0002-5218-437X

магистр общественного здоровья, врач-стоматолог первой квалификационной категории, ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
nka-nenec@yandex.ru

**Любовь Николаевна ГОРБАТОВА** ORCID ID 0000-00030675-3647

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
info@nsmi.ru

**Семен Иванович ЖУРБА** ORCID ID 0009-0001-5954-8236

студент 4 курса стоматологического факультета, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
thebloodsunrise@yandex.ru

**Никита Владимирович ПОЗДЕЕВ** ORCID ID 0009-0002-9233-9476

студент 4 курса стоматологического факультета, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
rozdeev.n@yandex.ru

**Юлия Михайловна ЗВЕЗДИНА** ORCID ID 0000-0002-5725-0145

врач клинической лабораторной диагностики второй квалификационной категории, цитолог, младший научный сотрудник научной клинико-диагностической лаборатории ЦНИЛ, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
julia.rawlovskaya@yandex.ru

**Елена Сергеевна ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ** ORCID ID 0009-0009-1196-0457

клинический ординатор кафедры стоматологии детского возраста, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
elenapr1994@mail.ru

**Александра Сергеевна ДУБИНИНА** ORCID ID 0009-0009-5873-7439

клинический ординатор кафедры стоматологии детского возраста, ассистент кафедры фармакологии и фармации, Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия  
shura.dubinina00@mail.ru

**Адрес для переписки: Вячеслав Анатольевич ПОПОВ**

163000, г. Архангельск, ул. Садовая, д. 48, кв. 195

+7 (902) 1994645

nka-nenec@yandex.ru

### Образец цитирования:

Попов В. А., Горбатова Л. Н., Журба И. А., Поздеев Н. В., Звездина Ю. М., Преображенская Е. С., Дубинина А. С.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАРОДОНТАЛЬНОГО ИНДЕКСА КРЫС (ПИК) В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТИВНОГО МЕТОДА ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТОЯНИЯ ПАРОДОНТА КРЫС ЛИНИИ W1STAR. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 72-77.

© Попов В. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-72-77

Поступила 16.09.2024. Принята к печати 02.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-72-77

## USE OF THE RAT PERIODONTAL INDEX (PIOR) AS AN OBJECTIVE METHOD FOR STUDYING THE PERIODONTAL CONDITION OF WISTAR RATS. EXPERIMENTAL RESEARCH

Popov V.A., Gorbatova L.N., Zhurba I.A., Pozdeev N.V., Zvezdina Y.M., Preobrazhenskaya E.S., Dubinina A.S.

Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

### Annotation

**Relevance.** Currently, there is a high prevalence of inflammatory periodontal diseases (hereinafter referred to as IPD). The development of pharmaceutical products for the prevention and treatment of IPD remains a promising task. Reliable methods are needed to evaluate the effectiveness of such tools, however, known methods are not always applicable in experimental modeling of IPD in laboratory animals. To solve this problem, we proposed the periodontal index of rats (hereinafter referred to as the PIoR).

**Goal.** To evaluate the practical application of PIoR in modeling experimental gingivitis in Wistar rats.

**Materials and methods.** 30 adult male Wistar rats were selected for the study. The animals are divided into 3 groups: 2 intervention groups and 1 control group. The experiment was conducted for 16 days. The first stage of the experiment is the simulation of experimental gingivitis. Dysbiosis of the mouth was created in animals and mechanical damage to the gums was inflicted in the area of the incisors of the lower jaw. The second stage is the treatment of gingivitis with drugs "Asepta", "Stomatophyte". On the 10<sup>th</sup> and 16<sup>th</sup> days, a visual and instrumental assessment of bleeding, color and consistency of the gum was performed using PIoR.

**Results.** During the experiment, on the 16th day, a decrease in PIoR values was recorded in all groups. However, bleeding and gum consistency were higher in the Stomatophyte group. The average value of the indicator "Gum color" varied in the range of 0.6–1.2 and significantly differed in the observation groups. When analyzing the signs of IPD before and after gingivitis therapy, statistically significant differences in the «Gum consistency» sign were revealed within the groups (0.7 vs. 0) in the Asepta group. When studying the changes in the average indicators of signs in the Stomatophyte group, an increase in bleeding was noted from 0.8 to 1.2. In the control group of animals, normalization of gum color was noted.

**Conclusion.** The proposed index can be an effective tool in evaluating new pharmaceutical products for the prevention and treatment of IPD.

**Keywords:** inflammatory periodontal diseases, preclinical studies, periodontal index, Wistar rats, gingivitis

**Funding source.** The experimental work, preparation, and publication of the article were carried out as part of a dissertation research for the degree of Candidate of medical Sciences.

**Competing interests.** The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of the article.

**Vyacheslav A. POPOV** ORCID ID 0000-0002-5218-437X

Master of Public Health, Dentist of the First Qualification Category, Assistant at the Department of Pediatric Dentistry, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
nka-nenec@yandex.ru

**Lyubov N. GORBATOVA** ORCID 0000-0003-0675-3647

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
info@nsmu.ru

**Semyon I. ZHURBA** ORCID ID 0009-0001-5954-8236

4<sup>th</sup> year Student of the Faculty of Dentistry, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
thebloodsunrise@yandex.ru

**Nikita V. POZDEEV** ORCID ID 0009-0002-9233-9476

4<sup>th</sup> year Student of the Faculty of Dentistry, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
pozdeev.n@yandex.ru

**Yulia M. ZVEZDINA** ORCID ID 0000-0002-5725-0145

Clinical Laboratory Diagnostics of the Second Qualification Category, Cytologist, Researcher at the Scientific Clinical and Diagnostic laboratory of the Central Research Institute, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
julia.pawlovskaya@yandex.ru

**Elena S. PREOBRAZHENSKAYA** ORCID ID 0009-0009-1196-0457

Clinical Resident of the Department of Pediatric Dentistry, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
elenapr1994@mail.ru

**Alexandra S. DUBININA** ORCID ID 0009-0009-5873-7439

Clinical Resident of the Department of Pediatric Dentistry, Assistant of the Department of Pharmacology and Pharmacy, Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia  
shura.dubinina00@mail.ru

**Correspondence address: Vyacheslav A. POPOV**

Sadovaya str. 48–195, Arkhangelsk, 163000

+7 (902) 1994645

nka-nenec@yandex.ru

### For citation:

Popov V.A., Gorbatova L.N., Zhurba I.A., Pozdeev N.V., Zvezdina Y.M., Preobrazhenskaya E.S., Dubinina A.S.

USE OF THE RAT PERIODONTAL INDEX (PIOR) AS AN OBJECTIVE METHOD FOR STUDYING THE PERIODONTAL CONDITION OF WISTAR RATS. EXPERIMENTAL RESEARCH. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 72-77. (In Russ.)

© Popov V.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-72-77

Received 16.09.2024. Accepted 02.10.2024

## Введение

Уровень распространенности признаков воспалительных заболеваний пародонта (далее — ВЗП) в России остается на высоком уровне и достигает 62–94% у взрослых, причем у лиц в возрасте 18–24 лет, проживающих в различных регионах России, распространенность ВЗП составляет 83,6–96,6% [1, 2]. Также в последнее время произошло резкое увеличение числа лиц молодого возраста с тяжелыми деструктивными и атрофическими изменениями пародонта [2]. В Архангельской области тоже наблюдается высокая распространенность признаков ВЗП: 92–95%. Высокий уровень распространенности ВЗП, а также определенный дефицит лекарственных и гигиенических средств на отечественном рынке мотивирует научное сообщество разрабатывать новые фармацевтические формы для профилактики и лечения заболеваний пародонта [3]. Любое новое фармацевтическое вещество должно пройти обязательные этапы подтверждения эффективности на лабораторном, доклиническом (экспериментальном на лабораторных животных, чаще всего крыс линии Wistar) и клиническом уровнях [4]. Существуют различные методы оценки эффективности и безопасности применения новых форм на лабораторном и клиническом уровнях. В то же время нет комплексного простого способа оценки эффективности применения новых средств для лечения и профилактики ВЗП у лабораторных животных.

В настоящее время в различных экспериментальных работах применяют адаптированные к животным аппаратные методы оценки состояния тканей пародонта или адаптированные к применению у животных пародонтальные индексы. К функциональным методам можно отнести метод лазерной или ультразвуковой доплерографии — данный метод оценивает состояние гемодинамики сосудов тканей пародонта [11]; анализ ротовой жидкости или «салива-тест» применяется для оценки состава и pH слюны [12]; периостетметрия — опосредованная оценка опорных тканей пародонта; рентгенография. Обобщая данные литературы, следует отметить, что перечисленные методы имеют ряд недостатков, подробно описанных в проведенных ранее исследованиях. Общим недостатком, с точки зрения доклинической оценки фармацевтических средств, является сложность адаптации методов к работе с животными.

Многие исследователи пытаются адаптировать к животным различные классические пародонтальные индексы, применяемые у людей. Известен индекс ПМА: папиллярно-маргинально-альвеолярный индекс в модификации Рагма. При проведении индекса производится окрашивание тканей пародонта йодным раствором, что сделать у животных технически сложно. Индекс имеет относительную субъективность оценки полученных значений окрашивания [13]. Еще один индекс, который применяется для определения состояния тканей пародонта, — CPI, ком-

плексный пародонтальный индекс. Недостаток этого индекса — отсутствие возможности интерпретации полученных данных, применимость только в рамках эпидемиологических исследований. Данный индекс также не предназначен к применению у животных. Наиболее удобным является индекс оценки тканей пародонта индексом гингивита (модификация индекса Loe & Silness). Недостатком данного метода является ограниченная возможность применения, отсутствие значимых критериев заболеваний пародонта (подвижность зубов, наличие пародонтальных карманов), а также отсутствие возможности постановки заключения после расчета индекса.

Для решения указанных трудностей был предложен пародонтальный индекс крыс, поэтому целью настоящей работы является оценка практического применения предложенного индекса в ходе моделирования экспериментального гингивита у крыс линии Wistar.

## Материалы и методы

На основании применяемых у человека пародонтальных индексов был разработан пародонтальный индекс крыс (ПИК). Данный индекс может являться объективной и унифицированной системой оценки состояния тканей пародонта у лабораторных животных в условиях моделирования гингивита.

Материально-техническое оснащение исследовательской группы должно отвечать следующим требованиям: проведение индекса в условиях лаборатории, стандартное освещение (возможно использование дополнительного освещения), перчатки, пародонтальный зонд с диаметром пуговчатой части не более 0,5 мм, расходные материалы для проведения наркоза и соблюдения норм санэпидрежима.

Погружение животного в состояние медикаментозного сна (наркоза) — обязательное условие к проведению индекса (исходя из принципов гуманного отношения к лабораторным животным и принципов безопасности исследователя). Индекс определяют в области пародонтальных тканей зоны интереса (чаще центральные резцы нижней челюсти и первые моляры верхней челюсти) методом визуального осмотра и инструментального изучения состояния тканей пародонта. Критерии, методика расчета и интерпретация индекса представлены в таблице 1.

Экспериментальная часть работы выполнена на базе Лаборатории фармацевтических разработок Института фармакологии и фармации, Центральной научно-исследовательской лаборатории ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России. Содержание лабораторных животных осуществлялось в виварном комплексе ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России.

Работа была выполнена на 30 белых лабораторных крысах линии Вистар, массой 220–250 гр., которые находились на стандартном пищевом и водном рационе, условия содержания соответствовали требованиям указанных выше документов.

Таблица 1

**Пародонтальный индекс крыс**  
Table 1. Periodontal index of rats

Индексные зубы	Резцы нижней челюсти
Цвет десны	0 баллов — бледно-розовая 1 балл — розовая 2 балла — ярко-красная / застойно-гиперемированная
Кровоточивость	0 баллов — не кровоточит 1 балл — незначительное кровотечение при зондировании 2 балла — обильное кровотечение при зондировании
Консистенция десны	0 баллов — плотная 1 балл — гипертрофированная, рыхлая, отечная
Пародонтальные карманы	0 баллов — нет 1 балл — есть
Расчет индекса: Сумма баллов/ количество зубов	Интерпретация индекса: 0 баллов — нет воспаления 1–2 балла — незначительное воспаление десны 3 и более баллов — выраженное воспаление десны

Животные были разделены на 3 равные группы:

- 1 группа — животные с экспериментальным гингивитом, получающие лечение местными препаратами на основе метронидазола (бальзам адгезивный «Асепта», регистрационное удостоверение РЗН 2014/1780 от 29.07.2014);
- 2 группа — животные с экспериментальным гингивитом, получающие лечение местным фитопрепаратом («Стоматофит», регистрационное удостоверение П N013059/01 от 07.08.2007);
- 3 группа — контрольная.

В ходе экспериментального моделирования гингивита проводилась ежедневная визуальная оценка лабораторных животных (общее состояние, состояние шерсти, поведение, активность, аппетит, подвижность), а также визуальное и инструментальное изучение состояния тканей пародонта. Для инструментальной оценки состояния тканей пародонта использовался стоматологический пинцет и пародонтальный зонд. Особое внимание уделялось цвету слизистой (бледно-розовая / розовая / ярко-красная), наличию или отсутствию кровоточивости, подвижности изучаемых зубов, наличию или отсутствию пародонтальных карманов.

Группы животных до начала исследования и после завершения эксперимента были представлены как независимые выборки.

Перед началом моделирования экспериментального гингивита животные были переведены на высокоуглеводистую диету по А. И. Евдокимову. Состав диеты: пшеничная мука — 35%, сухое обезжиренное молоко — 30%, крахмал — 20%, сахар — 15% [10].

Первый этап (5 дней) — генерация дисбактериоза ротовой полости животных путем внутримышечного введения в бедро животного линкомицина гидрохлорида (30 мг на 100 гр. веса два раза в день). Вторым этапом (5 дней) — локальное механическое повреждение тканей пародонта и слизистой преддверия рта между губой и зубами в области резцов нижней челюсти и аппликация суспензией пчелиного яда (2 мг на 100 гр. веса два раза в день). Начиная с 10-го дня опыта крысам 1, 2 групп осуществляли аппликации препаратами местного действия «Стоматофит», «Асепта».

Аппликации осуществлялись 2 раза в день, утром и вечером, с помощью стерильного ватного тампона, среднее время аппликации составляло 10–12 минут. Контрольной (3-й) группе животных лечебные манипуляции не проводились. После завершения исследования, на 16 день, проводилось выведение животных из эксперимента методом декапитации. Декапитация животных осуществлялась в условиях передозировки эфира.

#### Этический аспект

Были получены положительные заключения на проведение экспериментального исследования от локального этического комитета ФГБОУ ВО СГМУ (г. Архангельск) Минздрава России (протокол № 07/11-20 от 25.11.2020 г., протокол 01/02-21 от 17.02.2021 г., протокол 02.03-21 от 31.03.2021 г., протокол № 09/11-21 от 24.11.2021 г.). Экспериментальное исследование на лабораторных животных проводилось с соблюдением требований нормативно-правовых актов: «Европейской Конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях» (Страсбург, 1986 г.) [5], «Международными рекомендациями (этический кодекс) по проведению медико-биологических исследований с использованием животных» (Женева, 1985 г.) [6], «Положением о контроле качества лабораторных животных, питомников и экспериментально-биологических клиник (вивариев)», утвержденными РАМН и МЗ РФ 22.08.2003 г., Приказом № 742 Министерства высшего и среднего специального образования СССР [7], Приказом МЗ РФ и № 199Н «Об утверждении Правил надлежащей лабораторной практики» от 01.04.2016 г. [8]. Санитарно-эпидемиологическими правилами СП 1.3.3118-13 «Безопасность работы с микроорганизмами I–II групп патогенности (опасности)», утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.11.2013 г. № 64 [7].

#### Результаты

На 10-е и 16-е сутки эксперимента макроскопически выявлена положительная динамика процессов снижения уровня воспаления в тканях пародонта у всех групп лабораторных животных.

Визуально отмечалась нормализация цвета и консистенции десны, а также уменьшение ее кровоточивости

при зондировании. Пародонтальные карманы на этапах эксперимента выявлены не были (табл. 2).

Таблица 2

**Макроскопическая клиническая картина на 10-е и 16-е сутки эксперимента**

Table 1. Macroscopic clinical picture on the 10th and 16th days of the experiment

Сутки эксперимента	Группы лабораторных животных		
	Асепта	Стоматофит	Контрольная
10-й день эксперимента			
16-й день эксперимента			

Данные, полученные в ходе визуальной оценки, были подтверждены с помощью предложенного пародонтального индекса крыс (ПИК). Значение всех критериев, которые оценивались в ходе эксперимента до терапии экспериментального гингивита, не имели статистически значимых различий.

Среднее значение признака «кровоточивость при зондировании» после проведенного лечения экспериментального гингивита было выше в группе «Стоматофит» —  $1,2 \pm 0,91$ , в группе «Асепта» —  $0,1 \pm 0,31$ , «Контрольная» —  $0,3 \pm 0,48$ , ( $p = 0,004$ ).

Среднее значение признака пародонтального индекса «Консистенция десны» также было выше в группе «Стоматофит» —  $0,5 \pm 0,52$ , в других группах среднее значение показателя было равно нулю ( $p < 0,001$ ).

Среднее значение показателя «Цвет десны» варьировало в диапазоне 0,6–1,2 и значимо отличалось в группах наблюдения ( $p = 0,043$ ).

При проведении статистического анализа средних значений признаков воспалительных заболеваний пародонта до и после терапии экспериментального гингивита в каждой группе отдельно выявлены статистически значимые отличия в группе получавших лечение «Асепта» в признаке «Консистенция десны» (0,7 vs. 0). Среднее значение признака «Кровоточивость при зондировании» и «Цвет десны» значимо не отличался. При изучении изменения средних показателей признаков в группе лечения препаратом «Стоматофит» выявлены значимые отличия в признаке «Кровоточивость при зондировании» с 0,8 до 1,2 ( $p = 0,012$ ). В контрольной группе животных средние значения основных признаков, кроме признака «Цвет десны» (с 1,5 до 0,7 ( $p = 0,014$ )), остались без статистически значимых изменений (табл. 3).

**Выводы**  
В данном исследовании была успешно воспроизведена модель экспериментального гингивита на крысах линии Wistar. Данные, полученные в ходе эксперимента, подтверждают возможность применения ПИК в качестве инструмента для оценки эффективности различных методов лечения гингивита у крыс.

Таблица 3

**Признаки воспалительных заболеваний пародонта крыс на 10-е и 16-ые сутки эксперимента**

Table 2. Signs of inflammatory periodontal diseases in rats on the 10th and 16th days of the experiment

Группы лабораторных животных	Сутки эксперимента	Признак пародонтального индекса крыс		
		Кровоточивость при зондировании	Консистенция десны	Цвет десны
Асепта	10	$0,6 \pm 0,51$	$0,7 \pm 0,48$	$1,2 \pm 0,63$
	16	$0,1 \pm 0,31$	0	$0,7 \pm 0,67$
	<b>p</b>	<b>0,057</b>	<b>0,003*</b>	<b>0,236</b>
Стоматофит	10	$0,8 \pm 0,42$	$0,7 \pm 0,48$	$1,5 \pm 0,85$
	16	$1,2 \pm 0,91$	$0,5 \pm 0,527$	$1,2 \pm 0,91$
	<b>p</b>	<b>0,012*</b>	<b>0,650</b>	<b>0,648</b>
Контрольная	10	$0,6 \pm 0,51$	$0,2 \pm 0,42$	$1,5 \pm 0,70$
	16	$0,3 \pm 0,48$	0	$0,7 \pm 0,48$
	<b>p</b>	<b>0,370</b>	<b>0,474</b>	<b>0,014*</b>

\*Примечание: сравнение средних значений между группами проводился с применением хи-квадрата Пирсона и точного критерия Фишера и критическим уровнем значимости  $p = 0,05$

## Литература/References

1. Кравцова-Кухмар Н.Г. Заболеваемость маргинального пародонтита у детей. Инновационные технологии в практической стоматологии. Сборник материалов. Минск : БелМАПО. 2020:103-104. [N.G. Kravtsova-Kukhmar. Incidence of marginal periodontal disease in children. Innovative technologies in practical dentistry. Collection of materials. Minsk : BelMAPO. 2020:103-104. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47272060>
2. Лукичев М.М., Ермолаева Л.А. Современные представления о роли микрофлоры в патогенезе заболеваний пародонта. Институт стоматологии. 2018;1(78):92-94. [M.M. Lukichev, L.A. Ermolaeva. Modern ideas about the role of microflora in the pathogenesis of periodontal diseases. Institute of Dentistry. 2018;1(78):92-94. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_34964799\\_68497750.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_34964799_68497750.pdf).
3. Тельнова Е.А. Анализ и оценка проблем лекарственного обеспечения Российской Федерации в современных условиях. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021;3(29):415-420. [E.A. Telnova. Analysis and assessment of the problems of drug supply in the Russian Federation in modern conditions. Problems of social hygiene, healthcare and the history of medicine. 2021;3(29):415-420. (In Russ.)]. DOI 10.32687/0869-866X-2021-29-3-415-420.
4. Бирюкова Н.П., Русаков С.В., Напалков В.В. Общие признаки доклинической оценки безопасности фармакологических лекарственных средств для ветеринарного применения. Ветеринарная фармакология с токсикологией. 2018;1:3-9 [N.P. Biryukova, S.V. Rusakov, V.V. Napalkov. General signs of preclinical safety assessment of pharmacological medicines for veterinary use. Veterinary pharmacology with toxicology. 2018;1:3-9 (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/obshchie-printsipy-doklinicheskoy-otsenki-bezopasnosti-farmakologicheskikh-lekarstvennyh-sredstv-dlya-veterinarnogo-primeneniya/viewer>
5. Липатов В.А., Крюков А.А., Северинов Д.А., Сакаян А.Р. Этические и правовые аспекты проведения экспериментальных биомедицинских исследований *in vivo*. Часть I. Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2019;1(27):80-92. [V.A. Lipatov, A.A. Kryukov, D.A. Severinov, A.R. Sakayan. Ethical and legal aspects of conducting experimental biomedical research *in vivo*. Part I. Russian Biomedical Bulletin named after Academician I.P. Pavlov. 2019;1(27):80-92. (In Russ.)]. DOI 10.23888/PAVLOVJ201927180-92.
6. Германчук В.Г., Семакова А.П., Шавина Н.Ю. Этические принципы при обращении с лабораторными животными в эксперименте с патогенными биологическими агентами I–II групп. Проблемы особо опасных инфекций. 2018;4:33-38. [V.G. Germanchuk, A.P. Semakova, N.U. Shavina. Ethical principles in the treatment of laboratory animals in an experiment with pathogenic biological agents of groups I–II. Problems of particularly dangerous infections. 2018;4:33-38. (In Russ.)]. doi: 10.21055/0370-1069-2018-4-33-38
7. Бондарева Е.Д., Макарова М.Н., Ковалева М.А. и др. Нормативно-правовое регулирование деятельности питомников и экспериментально-биологических клиник (vivariumов). Лабораторные животные для научных исследований. 2018;4:100-115. [E.D. Bondareva, M.N. Makarova, M.A. Kovaleva et al. Regulatory and legal regulation of nurseries and experimental biological clinics (vivariums). Laboratory animals for scientific research. 2018;4:100-115. (In Russ.)]. doi 10.29296/2618723x-2018-04-08
8. Вельц Н.Ю., Букатина Т.М., Пастернак Е.Ю. и др. Правила надлежащей лабораторной практики: анализ изменений законодательства. Безопасность и риск фармакотерапии. 2017;5(1):27-31. [N.Yu. Velts, T.M. Bukatina, E.Yu. Pasternak et al. Rules of good laboratory practice: analysis of legislative changes. Safety and risk of pharmacotherapy. 2017;5(1):27-31. (In Russ.)]. <https://www.risksafety.ru/jour/article/view/64>.
9. Крылов И.А., Горбатова Л.Н., Горбатова М.А., Попов В.А., Попова Д.А., Невзгоров Д.В. Дентальный гель на основе морских водорослей и экстракта хвои. Патент RU № 2733845 С1. заявл. 22.05.2020. опубл. 07.10.2020. заявитель, патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северный Государственный Медицинский Университет» Министерства здравоохранения РФ. [I.A. Krylov, L.N. Gorbatoва, M.A. Gorbatoва, V.A. Popov, D.A. Popova, D.V. Nevzgorov. Dental gel based on seaweed and pine needles extract application. Patent RU № 2733845 C1. 05.22.2020. publ. 07.10.2020. applicant, patent holder Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Northern State Medical University» of the Ministry of Health Russian Federation. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44112442>
10. Дзампаева Ж.В. Экспериментальное моделирование воспалительных заболеваний пародонтита. Сборник научных трудов XVII Итоговой научной конференции молодых ученых СОГМА «Молодые ученые – медицине». Владикавказ. 2018;104-108. [Zh.V. Dzampaeva. Experimental modeling of inflammatory periodontitis diseases. Collection of scientific papers of the XVII Final scientific conference of young scientists of SOGMA «Young scientists in medicine». Vladikavkaz. 2018;104-108. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp>
11. Орехова Л.Ю. Значение ультразвуковой доплерографии в динамике лечения воспалительных заболеваний пародонта. Евразийский союз ученых. 2016;30(1):89-94. [L.Y. Orekhova. The importance of ultrasound dopplerography in the dynamics of treatment of inflammatory periodontal diseases. Eurasian Union of Scientists. 2016;30(1):89-94. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27316055>
12. Раимкулова Ч.А., Аронбаев С.Д., Аронбаев Д.М. Измерение pH смешанной слюны с использованием потенциометрического проточно-инъекционного датчика. Universum: химия и биология. 2022;6-2(96):5-12. [Ch.A. Raimkulova, S.D. Aronbayev, D.M. Aronbayev. Measurement of the pH of mixed saliva using a potentiometric flow-injection sensor. Universum: chemistry and biology. 2022;6-2(96):5-12. (In Russ.)]. DOI 10.32743/UniChem.2022.96.6.13801.
13. Жулев Е.Н. Изучение состояния тканей пародонта у пациентов с частичной потерей зубов с помощью индексной оценки. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2020;22(2):26-31. [E.N. Zhulev. Studying the condition of periodontal tissues in patients with partial tooth loss using an index assessment. Pulse Medical and Pharmaceutical Journal. 2020;22(2):26-31 (In Russ.)]. DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2020-22-2-26-31.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-78-85

УДК: 616.314-089.843

## ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИКРЕПЛЕННОЙ ДЕСНЫ В ПЕРИИМПЛАНТАТНОЙ ЗОНЕ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

Шаров А. Н.<sup>6</sup>, Носова М. А.<sup>5,6</sup>, Привалова К. А.<sup>2</sup>, Михайлова Е. С.<sup>3,8</sup>, Постников М. А.<sup>1,7</sup>, Лысов А. Д.<sup>4,9</sup>, Лысова В. А.<sup>1</sup>, Кийко А. А.<sup>1,7</sup>

<sup>1</sup> Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

<sup>2</sup> Первый Санкт-Петербургский медицинский университет им. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

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

<sup>4</sup> Медицинский университет «Реавиз», г. Самара, Россия

<sup>5</sup> Городская поликлиника № 40, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>6</sup> ООО «Стоматологический магазин “Ромашка”», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>7</sup> ООО «Центр комплексной стоматологии» (Многопрофильная клиника Постникова), г. Самара, Россия

<sup>8</sup> ООО «Клиника “Классика”», г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>9</sup> ООО «Стоматологическая клиника “Дентал-Антистресс”», г. Самара, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Прикрепленная десна — это часть комплекса тканей пародонта, плотно прикрепленная к надкостнице соединительно-тканевыми волокнами. Она обеспечивает защиту зуба или имплантата от механической травмы любой этиологии. Ее отсутствие или недостаток негативно влияют на сохранность зубов и, особенно, имплантатов. В связи с широким развитием имплантологического лечения распространенность проблем в перимплантатной области очень высокая. Основой в лечении перимплантитов и их профилактике является создание оптимального объема (ширины) прикрепленной десны. В связи с большим числом различных персональных параметров и индивидуальных показателей, важных при оценке статуса пациента с перимплантатной патологией в разных клинических случаях, в настоящее время не удается систематизировать методы лечения. Сегодня подход к выбору стратегии, тактики и конкретных методов лечения перимплантатных патологий сугубо персонализированный. **Цель исследования.** Разработать алгоритм применения методов менеджмента тканей пародонта для хирургического лечения пациентов с перимплантатной патологией. **Материалы и методы.** В исследовании представлен и подробно разобран клинический случай аугментации прикрепленной десны в области имплантатов тоннельной методикой с использованием аутотрансплантата. **Результаты.** Получен объем прикрепленной десны в области всех оперированных имплантатов, а также в области рядом стоящего зуба, адекватный требуемому объему перимплантатных тканей, результат оценен по измеримым и визуализируемым показателям. **Заключение.** Тоннельная методика с использованием свободного десневого деэпителизованного трансплантата позволяет создать необходимый объем прикрепленной десны в перимплантатной области, сформировать высокое качество мягких тканей десны; является методом первого выбора за счет малой инвазивности и полностью соответствует требованиям персонализированного подхода.

**Ключевые слова:** свободный десневой деэпителизованный трансплантат, тоннельный метод аугментации десны, прикрепленная десна, перимплантит, Фитодент

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Алексей Николаевич ШАРОВ ORCID ID 0000-0001-6426-3035

провизор, магистр экономики, частный научный исследователь, генеральный директор ООО «Стоматологический магазин “Ромашка”», г. Санкт-Петербург, Россия  
te@sharovalex.ru

Мария Александровна НОСОВА ORCID ID 0000-0002-8667-7850

врач-стоматолог, хирург, пародонтолог, имплантолог, Городская поликлиника № 40; клинический консультант, ООО «Стоматологический магазин “Ромашка”»; г. Санкт-Петербург, Россия  
mashanosova2013@gmail.com

Ксения Андреевна ПРИВАЛОВА ORCID ID 0000-0001-5908-6839

клинический ординатор кафедры хирургической стоматологии Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета имени И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
kseniaprivalova969@gmail.com

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

д.м.н., доцент, выполняющий лечебную работу, кафедра терапевтической стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; стоматолог-терапевт, хирург, детский стоматолог, генеральный директор ООО «Клиника “Классика”», г. Санкт-Петербург, Россия  
e.michailova@spbui.ru

Михаил Александрович ПОСТНИКОВ ORCID ID 0000-0002-2232-8870

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии Самарского государственного медицинского университета, г. Самара, Россия  
postnikovortho@yandex.ru

Александр Дмитриевич ЛЫСОВ ORCID ID 0000-0003-3369-8030

к.м.н., доцент кафедры стоматологии, Медицинский университет «Реавиз»; генеральный директор, Стоматологическая клиника «Дентал-Антистресс», г. Самара, Россия  
dr.a.lysov@yandex.ru

Валерия Александровна ЛЫСОВА ORCID ID 0009-0000-1807-5463

студентка 5-го курса Института стоматологии Самарского государственного медицинского университета, г. Самара, Россия  
lysova.v.a@gyml1sam.ru

Анастасия Алексеевна КИЙКО ORCID ID 0000-0003-0685-507X

аспирант НИИ бионики и персонализированной медицины Самарского государственного медицинского университета; врач-стоматолог, ООО «Центр комплексной стоматологии» (Многопрофильная клиника Постникова), г. Самара, Россия  
Pavlova\_163@mail.ru

Адрес для переписки: Валерия Александровна ЛЫСОВА

443090, г. Самара, ул. Советской Армии, д. 180/3, офис 402, клиника «Дентал-Антистресс»  
+7 (927) 7220738  
lysova.v.a@gyml1sam.ru

### Образец цитирования:

Шаров А. Н., Носова М. А., Привалова К. А., Михайлова Е. С., Постников М. А., Лысов А. Д., Лысова В. А., Кийко А. А.

ЗНАЧЕНИЕ ОБЪЕМА ПРИКРЕПЛЕННОЙ ДЕСНЫ В ПЕРИИМПЛАНТАТНОЙ ЗОНЕ. КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 78-85.

© Шаров А. Н. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-78-85

Поступила 21.08.2024. Принята к печати 25.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-78-85

## THE VALUE OF THE VOLUME OF THE ATTACHED GUM IN THE PERI-IMPLANT AREA. CLINICAL CASE

Sharov A.N.<sup>6</sup>, Nosova M.A.<sup>5,6</sup>, Privalova K.A.<sup>2</sup>, Mikhailova E.S.<sup>3,8</sup>, Postnikov M.A.<sup>1,7</sup>, Lysov A.D.<sup>4,9</sup>, Lysova V.A.<sup>1</sup>, Kiiko A.A.<sup>1,7</sup>

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

<sup>2</sup> I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia

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

<sup>4</sup> Reaviz Medical University, Samara, Russia

<sup>5</sup> City Polyclinic No. 40, St. Petersburg, Russia

<sup>6</sup> LLC Dental Store Romashka, St. Petersburg, Russia

<sup>7</sup> LLC Center for Comprehensive Dentistry (Postnikov Multidisciplinary Clinic), Samara, Russia

<sup>8</sup> LLC Clinic Classic, St. Petersburg, Russia

<sup>9</sup> Dental Clinic Dental Antistress, Samara, Russia

### Annotation

**Relevance.** The attached gum is a part of the periodontal tissue complex, attached tightly to the periosteum by connective tissue fibers. It protects the tooth or implant from mechanical injury of any etiology. Its absence or lack negatively affects the safety of teeth and, especially, implants. Due to the widespread development of implantological treatment, the prevalence of problems in the peri-implant area is very high. The basis for the treatment of peri-implantitis and its prevention is the creation of an optimal volume (width) of the attached gum. Due to the large number of different personal parameters and individual indicators that are important in assessing the status of a patient with peri-implant pathology in different clinical cases, treatment methods cannot be systematized at present. Today, the approach to the choice of strategy, tactics and specific methods of treatment of peri-implant pathologies is highly personalized.

**The aim of the study** is to develop an algorithm for the application of periodontal tissue management methods for the surgical treatment of patients with peri-implant pathology.

**Materials and methods.** The study presents and analyzes in detail a clinical case of augmentation of the attached gum in the area of implants by tunnel technique using an autograft.

**Results.** The volume of the attached gum in the area of all operated implants, as well as in the area of adjacent teeth adequate to the required volume of peri-implant tissues, was obtained, the result was evaluated by measurable and visualized indicators.

**Conclusion.** The tunnel technique using a free gingival deepithelized autograft allows you to create the necessary volume of attached gums in the peri-implant area, to form high quality soft tissues of the gum; it is the method of first choice due to low invasiveness, and fully meets the requirements of a personalized approach.

**Keywords:** free gingival deepithelized graft, tunnel method of gum augmentation, attached gum, peri-implantitis, Fitodent

The authors declare no conflict of interest.

Alexey N. SHAROV ORCID ID 0000-0001-6426-3035

Pharmacist, Master of Economics, Private Scientific Researcher, General Director of Dental Store Romashka LLC, St. Petersburg, Russia  
me@sharovalex.ru

Maria A. NOSOVA ORCID ID 0000-0002-8667-7850

Dentist, Surgeon, Periodontist, Implantologist, City Polyclinic No. 40; Clinical Consultant, Romashka Dental Store LLC, St. Petersburg, Russia  
mashanosova2013@gmail.com

Ksenia A. PRIVALOVA ORCID ID 0000-0001-5908-6839

Clinical Resident of the Department of Surgical Dentistry, Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
kseniaprivalova969@gmail.com

Ekaterina S. MICHAILOVA ORCID ID 0000-0002-0835-7253

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, performing medical work, Department of Therapeutic Dentistry, St. Petersburg State University; Dentist Therapist, Surgeon, Pediatric Dentist, General Director of LLC «Clinic «Classic», St. Petersburg, Russia  
e.michailova@spbu.ru

Mihail A. POSTNIKOV ORCID ID 0000-0002-2232-8870

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Samara State Medical University; Samara, Russia  
postnikovortho@yandex.ru

Alexander D. LYSOV ORCID ID 0000-0003-3369-8030

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Therapeutic Dentistry Department Reaviz Medical University; General Director, Dental Antistress Dental Clinic, Samara, Russia  
dr.a.lysov@yandex.ru

Valeria A. LYSOVA ORCID ID 0009-0000-1807-5463

5<sup>th</sup> year Student, Institute of Dentistry, Samara State Medical University, Samara, Russia  
lysova.v.a@gymn1sam.ru

Anastasia A. KIIKO ORCID ID 0000-0003-0685-507X

Postgraduate Student of the Research Institute of Bionics and Personalized Medicine, Samara State Medical University; Dentist, Center for Comprehensive Dentistry LLC (Postnikov Multidisciplinary Clinic), Samara, Russia  
Pavlova\_163@mail.ru

**Correspondence address:** Valeria A. LYSOVA

443090, Samara, Soviet Army street, 180/3, office 402, Clinic "Dental-Antistress".

+7 (927) 7220738

lysova.v.a@gymn1sam.ru

### For citation:

Sharov A.N., Nosova M.A., Privalova K.A., Mikhailova E.S., Postnikov M.A., Lysov A.D., Lysova V.A.I., Kiiko A.A.

THE VALUE OF THE VOLUME OF THE ATTACHED GUM IN THE PERI-IMPLANT AREA. CLINICAL CASE. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 78-85. (In Russ.)

© Sharov A.N. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-78-85

Received 21.08.2024. Accepted 25.09.2024

## Актуальность

Состояние мягких тканей в периимплантной зоне является важным фактором состоятельности ортопедической конструкции с опорой на имплантатах, ее функционального и эстетического состояния в долгосрочной перспективе [1–3]. По данным отечественных и зарубежных научных источников, полное отсутствие прикрепленной десны или ее недостаточная толщина и высота способствуют прогрессирующей утрате маргинального костного объема — от 1,29 до 3,1 мм по высоте [4]. В первую очередь, это связано с плохой гигиеной перимплантной области, скоплением зубного налета и, как следствие, с развитием хронического воспалительного процесса, что приводит к убыли объема костной массы периимплантно маргинально [4–8]. Также недостаточный объем прикрепленной десны причиняет дискомфорт и вызывает болезненные ощущения при принятии пищи, чистке зубов, контакте с различными раздражающими средами [9, 10]. Для решения проблемы полного отсутствия или несостоятельности объема прикрепленной десны в области имплантатов обычно проводится аугментация мягких тканей с применением различных пластических материалов аллогенного, аутогенного или синтетического происхождения [11–13]. Свободный десневой дэпителизованный трансплантат для таких операций является «золотым стандартом» среди пластических материалов. Если его объема и качества достаточно для формирования или восстановления десневого прикрепления, рекомендуется проводить аугментацию именно аутоотрансплантатами с неба или бугра верхней челюсти [14–16].

Научный интерес представляет более глубокое изучение проблематики периимплантитов. В настоящее время мы используем

классификацию пародонтальных дефектов 2018 года, принятую ВОЗ [17, 18]. На сегодняшний день нет ни одной систематизированной рабочей классификации заболеваний пародонта в периимплантной зоне, которая была бы фундаментальной и позволяла регламентировать выбор методик и протоколов в этой области. Поэтому сегодня мы вынуждены рассматривать каждый случай периимплантной патологии индивидуально и фактически бессистемно. Для того, чтобы знания о лечении периимплантита стали фундаментальными, могли быть систематизированы и классифициро-

ваны, необходимо определить стандарты для объема и качества тканей пародонта в периимплантной области, благоприятные для хирургического лечения факторы и факторы риска для протезирования. Также необходимо разработать алгоритм дифференциального подбора хирургических методик для лечения периимплантных патологий, например, разделяя между собой подходы к лечению патологии с инфекционно-воспалительным компонентом и с атрофией без воспаления и инфекции. Показатели стандартизации целесообразно разделить на измеримые в числовых значениях и визуализируемые. Измеримые — это вертикальный объем десны: от края эпителия до винта-заглушки или края шейки имплантата; горизонтальный объем прикрепленной десны, измеряемый в двух точках в вестибуло-оральном направлении; биотип десны: тонкий — до 1 мм, средний — от 1 до 2 мм, толстый — 2 мм и более. Визуализируемые — это цвет тканей десны, тургор десны, наличие мацерации и флотации маргинального края, отек тканей, наличие налета и отделяемого.

Научный интерес представляет определение биологических принципов создания/увеличения зоны прикрепленной десны периимплантатно, разработка алгоритма выбора хирургического метода лечения периимплантной патологии и систематизация периимплантных патологий как базы для классификации и алгоритмизации стратегии и тактики реабилитации пациентов с патологией в области имплантатов.

**Цель исследования** — разработать алгоритмы подбора методов хирургического менеджмента тканей пародонта в периимплантной области на разных этапах реабилитации имплантологических пациентов. В описанном клиническом случае рассмотрена методика тоннелирования с применением свободного десневого дэпителизованного трансплантата.

## Материалы и методы

### 1. Исходная клиническая картина

#### 1.1. Жалобы пациента

В 2023 году пациент НМ-П20241 обратилась с жалобами на застревание пищи между коронками на имплантатах в позициях зубов 36 и 37, болевые ощущения при чистке зубов зубной щеткой и ирригатором, особенно при попадании и сохранении пищевого комка под протезом.

#### 1.2. Объективно (рис. 1).

Пациентка была направлена к врачу-стоматологу-ортопеду для демонтажа протеза в области имплантатов в позициях 36 и 37 и установку формирователей десневой манжеты (ФДМ). Первичный осмотр после установки ФДМ: отсутствие прикрепленной десны в области имплантата в позиции зуба 36, дефект мягких тканей между имплантатами в позициях зубов 36 и 37 по высоте и ширине клиновидной формы. Рецессия 2-го класса по Миллеру (1983) в области зуба 35. В области зуба 35 и имплантата в позиции 36 горизонтальный



Рис. 1. Исходная клиническая картина. Рецессия десны в области 35 зуба 2-го класса по Миллеру. В области имплантата в позиции 36 отсутствует прикрепленная десна. Атрофия мягких тканей по высоте и объему в области имплантатов в позициях 36 и 37

Fig. 1. The initial clinical picture. Gum recession in the area of 35 teeth of the 2<sup>nd</sup> class according to Miller. There is no attached gum in the implant area at position 36. Atrophy of soft tissues in height and volume in the area of implants in positions 36 and 37

Показатели фенотипических статусов  
Table 1. Indicators of phenotypic statuses

Важные фенотипические показатели	Значения и статусы	Влияние параметра
Конституция (Черноруцкий М.В., 1927)	Нормостения	Влияет на склонность к атрофии и процессы регенерации
Тип кости (Lechkoim и Zarb, 1983)	1,2	Влияет на выбор плана зубосохраняющих операций
Объем кости	Атрофия порядка 40-50%	Влияет на прогнозируемую атрофию кости и десны
Объем десны (биотип)	Средний	Влияет на выбор протокола операции и пластического материала
Точки крепления мышц	Мелкое преддверие полости рта, слизисто-мышечные тяжи выраженные	Влияют на натяжение слизисто-мышечных тяжей и слизисто-надкостничного лоскута
Форма зубного ряда	Эллипсоидная	Влияет на фиксацию пластического материала и ротацию слизисто-надкостничного лоскута
Форма/размер зубов	Зубы среднего размера округлой формы	Влияет на необходимый размер пластического материала и выбор метода одонтопластики
Межальвеолярное расстояние	Снижено до 5 мм	Влияет на наличие суперконтактов и определяет послеоперационную перегрузку по прикусу
Гигиенические индексы	IG – 2,3 (HYG)	Влияет на послеоперационное состояние, риск воспаления, отдаленный результат
	PI – 0	
	GI – 1,5	
	PBI – 0	
	Коэффициент ВОЗ (1980) — 1	

плоский слизисто-мышечный тяж; разница высоты края десны между зубом 35 и имплантатами в позициях 36 и 37. Имплантат в позиции 36 установлен коронально по уровню костного края альвеолярного отростка. В этой области уровень кости по высоте до операции был ниже верхней точки костного пика 35 зуба на 5 мм. Объем тканей пародонта был исходно недостаточный. Для диагностической оценки были применены показатели таблицы фенотипического планирования (ФТП) (Носова М.А. и Шаров А.Н., 2013 г).

### 1.3. Показатели ФТП (табл. 1).

Определены следующие значения показателей таблицы ФТП: конституция — нормостения, тип кости в области адентии 1–2, объем кости в зоне вторичной адентии — атрофия порядка 40–50%, объем (биотип) десны средний, точки крепления мышц — мелкое преддверие полости рта, слизисто-мышечные тяжи выраженные; форма зубного ряда — эллипсоидная, форма и размер зубов — зубы среднего размера округлой формы, межальвеолярное расстояние снижено до 5 мм. Гигиенические индексы: IG (HYG) — 2,3; PI — 0; GI — 1,5; PBI — 0; коэффициент ВОЗ (1980) — 1.

Для оценки состояния тканей пародонта в области ФДМ использована таблица клинических визуализируемых и измеримых показателей [19].

### 1.4. Исходное состояние тканей пародонта (табл. 2).

Пояснение к заполнению: все измерения выполняются градуированным пародонтальным зондом, тургор десны определяется обратной стороной зонда кратковременным нажатием на внутреннюю часть десневой

манжеты; цвет десны, отек, налет, отделяемое, мацерация, флотация десневого края определяются визуально.

Имплантат в позиции 36: цвет тканей умеренно-гиперемированный, вертикальный объем десны — 2 мм, горизонтальный объем десны — 3 мм, тургор тканей рыхлый, биотип десны средний, мацерации нет, выявлена флотация десны, отек тканей умеренный, налета и отделяемого нет.

Имплантат в позиции 37: цвет тканей умеренно-гиперемированный, вертикальный объем десны 3 мм, горизонтальный объем десны 3 мм, тургор тканей рыхлый, биотип десны средний, мацерации нет, флотация присутствует, отек тканей умеренный, налета и отделяемого нет.

Дополнительно проведено определение состояния и объема кости альвеол в периимплантной области на срезах в трехосной проекции конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ).

### 1.5. Рентгенологическая картина (рис. 2А-Б).

Анализ КЛКТ показывает, что имплантаты полностью погружены в костную ткань и костных дефектов в периимплантной области не выявлено.

Для оценки состояния рецессии десны в области соседнего зуба 35 был оценен статус по пародонтологической карте [20].

### 1.6. Пародонтологический статус (табл. 3).

Исходные значения в области 35 зуба: класс рецессии — 2-й по Миллеру, глубина рецессии (ГР) — 4 мм, толщина кератинизированной десны (ТКД) —

Таблица 2

Состояние десневой манжеты под формирователями в области каждого имплантата  
Table 2. The condition of the gingival cuff under the shapers in the area of each implant

Критерии	Цвет тканей (Розовый, Бледно-розовый, Умеренно-гиперемированный, Ярко-гиперемированный, Цианотичный)				Вертикальный объем десны (от края эпителия до загнушки), мм			
	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
Срок/Номер зуба	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
36	УМГ	УМГ	Р	Р	2 мм	6 мм	5 мм	5 мм
37	УМГ	УМГ	Р	Р	3 мм	7 мм	6 мм	6 мм
Критерии	Горизонтальный объем прикрепленной десны в 2-х точках (вестибулярно и орально), мм				Тургор тканей (Плотный, Умеренно-плотный, Рыхлый)			
	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
Срок/Номер зуба	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
36	3 мм	6 мм	6 мм	6 мм	РХ	Упл	Пл	Пл
37	3 мм	7 мм	6 мм	6 мм	РХ	Упл	Пл	Пл
Критерии	Биотип десны (Сверх-толстый, толстый, средний, тонкий)				Мацерация (Да/Нет)			
	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
Срок/Номер зуба	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
36	Ср	Тл	Тл	Тл	нет	нет	нет	нет
37	Ср	Тл	Тл	Тл	нет	нет	нет	нет
Критерии	Флотация (Да/Нет)				Отек тканей (Да/Нет, Умеренный, Выраженный, в пределах МГГ, выходит за пределы МГГ)			
	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
Срок/Номер зуба	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
36	да	нет	нет	нет	Ум	Ум	нет	нет
37	да	нет	нет	нет	Ум	Ум	нет	нет
Критерии	Наличие налета (Да/Нет, Фибринозный, Белый, Жёлтый)				Наличие отделяемого (Да/Нет, Серозное, Гнойное)			
	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
Срок/Номер зуба	ИС	14д	45д	90д	ИС	14д	45д	90д
36	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
37	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет

розовый — Р, бледно-розовый — БР, умеренно-гиперимированный — УМГ, ярко-гиперимированный — ЯГ, цианотичный — Ц, плотный — Пл, умеренно-плотный — Упл, Рыхлый — РХ, сверхтолстый — Стл, толстый — Тл, средний — Ср, тонкий — Тн, умеренный — Ум, выраженный — В, в пределах МГГ — до МГГ, за пределы МГГ — за МГГ, фибринозный — ФН, белый — БН, желтый — ЖН, отделяемое серозное — ОС, отделяемое гнойное — ОГ

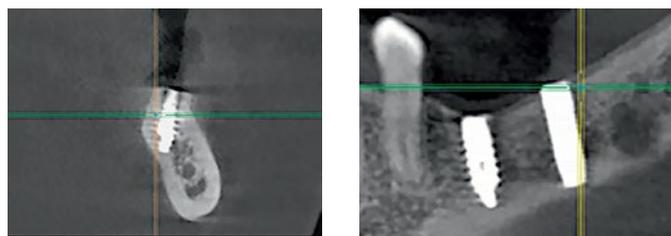


Рис. 2. Компьютерное томографическое обследование: а) сагиттальный срез нижней челюсти в области имплантата в позиции 36, б) фронтальный срез нижней челюсти

Fig. 2. Computed tomographic examination: а) sagittal section of the mandible in the implant area at position 36, б) frontal section of the mandible

1 мм, ширина кератинизированной десны (ШКД) — 0 мм, расстояние от режущего края зуба до зенита рецессии (РРД) — 13 мм, размер зубодесневого кармана (ЗДК) — 3 мм.

Диагноз: атрофия тканей пародонта в области имплантатов в позициях 36 и 37, рецессия десны зуба 35 2-го класса по Миллеру.

**2. План реабилитации.** Было принято решение о проведении пластической операции аугментации мягких тканей в области двух имплантатов в позициях 36 и 37 и в области зуба 35.

Исходный пародонтологический статус пациента и параметры рецессий 35 оперированного зуба

Table 3. The initial periodontal status of the patient and the parameters of the recessions of the operated tooth

Номер зуба	Класс рецессии десны до начала лечения	Исходное клиническое состояние, мм				
		ГР	ТКД	ШКД	РРД	ЗДК
35	2	4	1	0	13	3
Номер зуба	Класс рецессии десны до начала лечения	Состояние через 3-4 месяца, мм				
		ГР	ТКД	ШКД	РРД	ЗДК
35	2	0	2	4	9	2

2.1. *Этапы реабилитации.* Оперативное вмешательство, протезирование имплантатов в позициях 36 и 37 спустя 4 месяца после операции.

2.2. *Методика операции.* Проведена мукогингивальная пластика в области 35 зуба, имплантатов в позициях 36 и 37 тоннельным методом с применением свободного десневого деэпителизованного трансплантата (СДДТ) (рис. 3а-г).

На первом этапе формируется тоннель от 35 зуба до имплантата в позиции 37 расслаиванием и созданием расщепленного лоскута. На втором этапе производится забор свободного десневого трансплантата с его последующей деэпителизацией, получением СДДТ. Размер свободного десневого деэпителизованного трансплантата составил 20 мм в длину и 5 мм в ширину. Третий этап — фиксация. Внутренними швами фиксируется трансплантат, и расщепленный слизисто-надкостничный лоскут (СНЛ) вместе с фиксированным СДДТ смещается коронально при помощи композитного шва в области 35 зуба. Расщепленный лоскут фиксируется при этом в новом положении крестообразными матрасными швами. Операционная рана ушита полностью, открытые зоны СДДТ отсутствуют.

2.3. *Постоперационный период.* Швы сняты через 14 дней после операции.

На снятии швов жалоб со стороны пациента предъявлено не было. Послеоперационный период протекал благоприятно. Болевые ощущения были выражены только в первый день после операции.

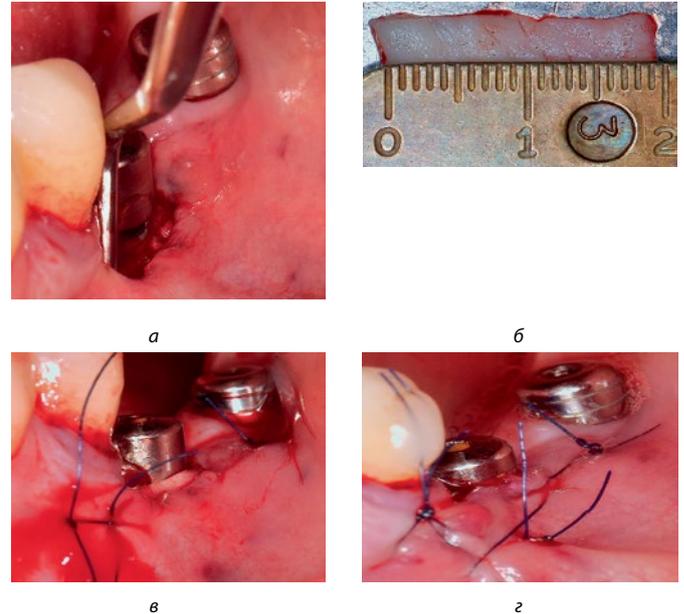


Рис. 3. Этапы операции: а) формирование расщепленного лоскута тоннельным методом, создание пространства в перимплантной зоне; б) забор и измерение свободного десневого деэпителизованного трансплантата с неба; в) ушивание расщепленного лоскута с фиксированным в тоннельном пространстве СДДТ; г) ушивание операционной раны с коронально смещенным расщепленным лоскутом, композитный шов

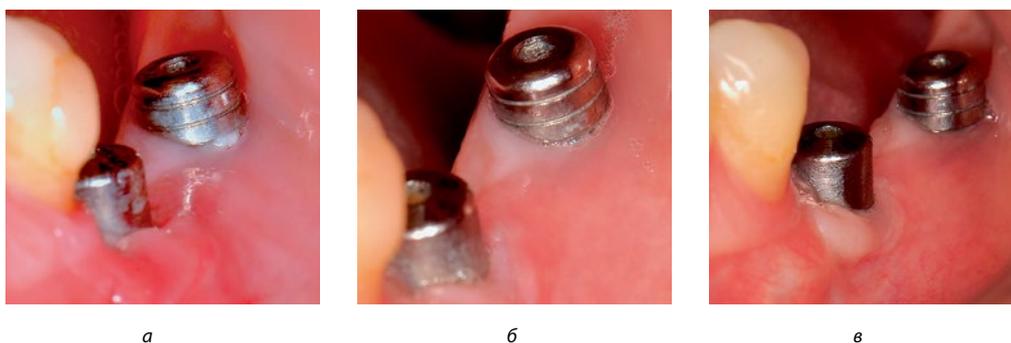


Рис. 4: а) клиническая картина через 14 дней, снятие швов; б) клиническая картина через 45 дней, регенерация; в) клиническая картина через 90 дней, стабилизация результата

Fig. 4: a) clinical picture after 14 days, suture removal; b) clinical picture after 45 days, regeneration; c) clinical picture after 90 days, stabilization of the result

#### 2.4 Ведение пациента до, в процессе и после операции.

В день снятия швов наблюдается полная эпителизация расщепленного СНЛ и СДДТ, все швы состоятельны, расхождения нет, разрыва СНЛ нет. В послеоперационном периоде до снятия швов пациентка в течение 14 дней делала ротовые ванночки раствором эликсира-концентрата Фитодент® (Fitodent®): 10–15 капель на 1/4 стакана воды; аппликации геля Фитодент® Периогель® (Fitodent® Periogel®) с хлорофиллом и хлоргексидином 0,12%, 3 раза в день с экспозицией геля от 30 мин, на 2,5 часа после ограничивались прием пищи и питье.

**Результаты реабилитации.** После снятия швов повторно выполнена оценка состояния тканей пародонта с применением тех же диагностических инструментов и моделей (рис. 4а-в).

Через 14 дней после операции швы состоятельны, операционная рана полностью эпителизована. Наблюдается формирование вертикального и горизонтального объема в области имплантатов в позициях 36 и 37.

Через 45 дней: десна розовая, плотная; мацерации и флотации десны нет. Визуализируется увеличение объема десны вертикально в области имплантата в позициях 36 и 37; заметно формирование нового объема прикрепленной десны.

Через 90 дней сформирована прикрепленная десна достаточного объема в области имплантатов в позициях 36 и 37, а также 35 зуба. Наблюдается полное прилегание СНЛ к СДДТ, все ткани пародонта нормального бледно-розового цвета, плотно прилегают к зубу и к формирователям десневой манжеты, отделяемого в области формирователей десневой манжеты и зуба 35 не наблюдается, признаков воспалений не выявлено. Картина соответствует послеоперационной норме.

#### Обсуждение результатов

Контрольная явка назначена через 1,5 месяца после операции.

1. В области имплантата в позиции 36 наблюдается активный рост и васкуляризация свободного десневого деэпителизованного трансплантата.

2. Наблюдается увеличение объема прикрепленной десны в области 35 зуба и имплантата в позиции 36.

3. Визуализируется изменение объема мягких тканей десны по высоте.

4. Формируется новый дизайн мягких тканей, адекватный профилю ортопедической конструкции (мостовидный протез с опорой на имплантаты) с возможностью проведения качественной индивидуальной гигиены протеза на имплантатах.

5. Использование средств для регенерации мягких тканей Фитодент® местно ускорило заживление и восстановление тканей пародонта в области аугментации, а также нормализовало состояние и качество тканей.

#### Выводы

1. Объем, качество и структура прикрепленной десны прямо влияют на развитие костной резорбции в области имплантата, а их недостаток провоцирует развитие воспаления в периимплантной зоне.

2. При дефиците прикрепленной десны требуется мягкотканная аугментация, метод выбирается с учетом индивидуального статуса пациента и особенностей периимплантной патологии с учетом фенотипических показателей, пародонтологического статуса, значений визуализируемых и измеримых показателей, состояния кости по конусно-лучевой компьютерной томографии.

3. Использование тоннельного метода с применением пластического материала — свободного десневого деэпителизованного трансплантата — эффективно для аугментации мягких тканей в периимплантной области.

4. В рассмотренном клиническом примере в результате лечения получена качественно новая структура мягких тканей, они увеличены в объеме по высоте и ширине, достигнута регенерация тканей в области аугментации.

5. Применение растительных комплексов с антисептическими и регенерирующими свойствами Фитодент (Fitodent) оправдано при мукогингивальной пластике местно в раннем послеоперационном периоде для нормализации обменных процессов и клеточно-тканевого дыхания, получения нового объема мягких тканей высокого качества и требуемой структуры.

#### Литература/References

1. 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 // J Periodontol. – 2021;92(1):21-44. doi: 10.1002/JPER.19-0716.
2. Lysov A.D., Saadoun A.P. Periodontal, Functional, and Esthetic Integration of Peri-Implant Soft Tissue: WHS Concept // Journal of Oral Implantology. – 2022;48(1):1-8. doi: 10.1563/aaid-joi-D-21-00103.
3. Park K.B., Park S.J., Dinu C., Engelschalk M., Kwon M., Linkevicius T., Cargallo-Albiol J., Han T. New suggestions of success criteria for dental implants: a comprehensive review&update // International Journal of Future Dentistry. – 2021;1(2):92-98. <https://imegagen.com/download/17769/>
4. Suárez-López del Amo F. et al. Influence of soft tissue thickness on periimplant marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis // Journal of periodontology. – 2016;87(6):690-699. doi: 10.1902/jop.2016.150571.
5. Garaicoa-Pazmino C. et al. Impact of mucosal phenotype on marginal bone levels around tissue level implants: A prospective controlled trial // Journal of periodontology. – 2021;92(6):771-783. doi: 10.1002/JPER.20-0458.
6. Иванов А.С. и др. Структурная характеристика перимплантатной ткани при дезинтеграции имплантата. Актуальные вопросы стоматологии. 2021:859-863. [A.S. Ivanov et al. Structural characteristics of peri-implant tissue during implant disintegration. Current issues in dentistry. 2021:859-863. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45687365>
7. Иминижанова Г., Мелкумян Т., Дадамова А. Современные подходы в диагностике и лечении перимплантитов. Журнал биомедицины и практики. 2023;1(4):28-35. [G. Iminizhanova, T. Melkumyan, A. Dadamova. Modern approaches to the diagnosis and treatment of peri-implantitis. Journal of Biomedicine and Practice. 2023;1(4):28-35. (In Russ.)]. <https://inlibrary.uz/index.php/biomedicine/article/view/21733>
8. Monje A., Blasi G. Significance of keratinized mucosa/gingiva on peri-implant and adjacent periodontal conditions in erratic maintenance compliers // J. Periodontol. – 2019;90(5):445-453. doi: 10.1002/JPER.18-0471.
9. Souza A.B., Tormena M., Matarazzo F., Araujo M.G. The influence of periimplant keratinized mucosa on brushing discomfort and periimplant tissue health // Clin Oral Implants Res. – 2016;27:650-655. doi: 10.1111/clr.12703.

10. Shkreta M., Atanasovska-Stojanovska A., Dollaku B., Belazelkoska Z. Exploring the Gingival Recession Surgical Treatment Modalities: A Literature Review // Open Access Maced J Med Sci. – 2018;6(4):698-708. doi: 10.3889/oamjms.2018.185.
11. Ризаев Ж., Шодмонов А., Олимжонов К. Перимплантиты - ранние осложнения при дентальной имплантации. Журнал биомедицины и практики. 2021;1(1):28-33. [Zh. Rizaev, A. Shodmanov, K. Olimzhanov. Peri-implantitis - early complications in dental implantation. Journal of Biomedicine and Practice. 2021;1(1):28-33. (In Russ.)]. file:///C:/Users/Olesia%20Nosova/Downloads/\_+28.pdf
12. Ашурко И.П. и др. Сравнительный анализ эффективности применения различных методов аугментации мягких тканей в области дентальных имплантатов. Пародонтология. 2023;28(3):286-295. [I.P. Ashurko. et al. Comparative analysis of the effectiveness of using various methods of soft tissue augmentation in the area of dental implants. Periodontology. 2023;28(3):286-295. (In Russ.)]. <https://pdfs.semanticscholar.org/9f26/b29fae6adba6be5cdfcd87df70974185a0d5.pdf>
13. Лысов А.Д., Буланов С.И., Софронов М.В. и др. Способ формирования стабильной мягкотканной буферной зоны вокруг постоянных индивидуальных абатментов при одномоментной установке дентальных имплантатов в условиях тонкого биотипа десны на нижней челюсти. Патент № 2680481 С1 Российская Федерация. МПК А61С 8/00. № 2018120827 : заявл. 05.06.2018 : опубл. 21.02.2019. [A.D. Lysov, S.I. Bulanov, M.V. Sofronov et al. Method for forming a stable soft tissue buffer zone around permanent individual abutments during one-stage installation of dental implants in conditions of thin gingival biotype on the lower jaw. Patent No. 2680481 C1 Russian Federation. IPC A61C 8/00. No. 2018120827: declared 05.06.2018: published 21.02.2019. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37357016>
14. Дурново Е.А. и др. Сравнительный анализ клинической эффективности различных методов устранения рецессий десны. Ближайшие и отдаленные результаты. Успехи современной науки и образования. 2016;3(9):174-181. [E.A. Durnovo et al. Comparative analysis of clinical effectiveness of various methods of eliminating gingival recessions. Immediate and remote results. Advances in modern science and education. 2016;3(9):174-181. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=26744328>
15. Кулаков А.А., Бадалян В.А., Паринов Д.А. и др. Современные подходы увеличения объема мягких тканей в области зубов и имплантатов с использованием соединительнотканых аутоотрансплантатов. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020;2:69-73. [A.A. Kulakov, V.A. Badalyan, D.A. Parinov et al. Modern approaches to increasing the volume of soft tissues in the area of teeth and implants using connective tissue autografts. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2020;2:69-73. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42513813>
16. Макарова Н.И., Слуккина М.С., Пескова А.В. Применение трансплантатов для аугментации мягких тканей в области дентальных имплантатов. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки. 2023;4-2:189-194. [N.I. Makarova, M.S. Slukina, A.V. Peskova. Use of transplants for soft tissue augmentation in the area of dental implants. Modern science: current problems of theory and practice. Series: Natural and technical sciences. 2023;4-2:189-194. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54287849>
17. Sheikh Z., Hamdan N., Glogauer M. The New Classification Scheme for Periodontal Diseases and Conditions // Journal of the Ontario Dental Association. – 2019:30-34.
18. [https://www.researchgate.net/publication/332131841\\_Clinical\\_New\\_Disease\\_Classification\\_System\\_The\\_New\\_Classification\\_Scheme\\_for\\_Periodontal\\_Diseases\\_and\\_Conditions](https://www.researchgate.net/publication/332131841_Clinical_New_Disease_Classification_System_The_New_Classification_Scheme_for_Periodontal_Diseases_and_Conditions)
19. Грудянов А.И., Фоменко Е.В. Классификация заболеваний пародонта и перимплантатных тканей (Евро-Перио, 2018). Достоинства и недостатки. Стоматология. 2021;100(2):189-194. [A.I. Grudyanov, E.V. Fomenko. Classification of periodontal diseases and peri-implant tissues (Euro-Perio, 2018). Advantages and disadvantages. Dentistry. 2021;100(2):189-194. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/stomat202110002176>
20. Носова М.А., Панцуля В.Г., Шаров А.Н., Михайлова Е.С., Ризаева С.М., Привалова К.А., Постников М.А. Оценка сравнительной эффективности однократной экспозиции гелевой формы комбинированных составов при установке формирователей десневой манжеты в имплантат одновременно с мукогингивальной пластикой аутоотрансплантатом. Клиническое исследование. Российский вестник дентальной имплантологии. 2023;4(62):39-52. [M.A. Nosova, V.G. Pansulaya, A.N. Sharov, E.S. Mikhailova, S.M. Rizaeva, K.A. Privalova, M.A. Postnikov. Evaluation of the comparative effectiveness of a single exposure of the gel form of combined compositions during the installation of gingival cuff formers in an implant simultaneously with mucogingival grafting with an autograft. Clinical study. Russian Bulletin of Dental Implantology. 2023;4(62):39-52. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=68502304>
21. Носова М.А., Березина Д.Д., Волова Л.Т., Шаров А.Н., Трунин Д.А., Постников М.А. Эффективность применения аллогенной dura mater для превентивного хирургического лечения образования одиночных и множественных рецессий десны перед ортодонтическим лечением несъемной ортодонтической техникой: клиническое исследование. Пародонтология. 2021;26(4):317-326. [M.A. Nosova, D.D. Berezina, L.T. Volova, A.N. Sharov, D.A. Trunin, M.A. Postnikov. Efficiency of using allogeneic dura mater for preventive surgical treatment of single and multiple gingival recessions before orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a clinical study. Periodontology. 2021;26(4):317-326. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-317-326>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-86-90

УДК 616.314+616.89-008.441.1:616.379-008.64-06

## ВЫРАЖЕННОСТЬ СТОМАТОФОБИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, СОПРОВОЖДАЮЩИМСЯ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ

Шевкунова Н. А.<sup>1</sup>, Бутюгин И. А.<sup>2,3</sup>, Булычева Е. А.<sup>2,4</sup>, Трезубов В. Н.<sup>4</sup>, Валеев Э. Р.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск, Россия

<sup>2</sup> Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский медико-социальный институт, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>4</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>5</sup> Инновационный стоматологический центр «Гулливер» ООО «Медицина», г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Введение.** Актуальность исследования обусловлена особенностями приема пациентов с сахарным диабетом с психологической девиацией поведения, затрудняющей проведение врачом эффективного стоматологического лечения. У пациентов с сахарным диабетом тревожность и страх перед стоматологическим вмешательством проявляются чаще, чем у пациентов, сохранивших соматическое здоровье.

**Цель:** оценить выраженность стоматофобии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, сопровождающимся генерализованным пародонтитом, в зависимости от возраста, длительности заболевания и гендерной принадлежности.

**Материалы и методы.** В статье представлены показатели стоматологической тревожности пациентов с сахарным диабетом муниципальных и частных стоматологических поликлиник г. Ижевска. В период с 2021 по 2023 г. были обследованы 127 пациентов (62 женщины и 65 мужчин) в возрасте от 48 до 77 лет, из которых сформированы 2 группы. Первая — из 64 пациентов с верифицированным диагнозом «инсулинонезависимый сахарный диабет 2 типа» (31 женщина и 33 мужчины) в возрасте  $58,69 \pm 0,90$  лет и длительностью заболевания от 1 до 22 лет, вторая — из 63 пациентов, сохранивших здоровье (31 женщина и 32 мужчины) в возрасте  $58,47 \pm 0,96$  лет. У всех обследованных определяли отношение к стоматологическому лечению шкалой Кораха (1969).

**Результаты.** Стоматологический прием сопровождается психоэмоциональным напряжением от легкого волнения и быстро проходящей тревожности у 37,60% опрошенных с диабетом в возрасте  $52,42 \pm 1,12$  при длительности заболевания  $5,25 \pm 0,46$  лет — до выраженной тревожности у 54,10% пациентов с СД в возрасте  $61,74 \pm 0,83$  лет с продолжительностью заболевания  $7,77 \pm 0,85$  лет и стоматофобии — в 8,30% случаев в возрасте  $67,40 \pm 2,66$  лет и длительности заболевания  $15,60 \pm 2,38$  лет.

**Выводы.** У больных сахарным диабетом с увеличением возраста и длительности заболевания нарастают проявления стоматологической тревожности, вызывая необходимость применения методов психокоррекции в регуляции стоматологического напряжения при лечении.

**Ключевые слова:** стоматологическая тревожность, стоматофобия, сахарный диабет, генерализованный пародонтит, шкала Кораха

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Наталья Алексеевна ШЕВКУНОВА** ORCID ID 0000-0002-2540-3311

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии, Ижевская государственная медицинская академия, г. Ижевск, Россия  
shevkunova.natalia@mail.ru

**Иван Александрович БУТЮГИН** ORCID ID 0009-0006-4555-5570

к.м.н., доцент, доцент кафедры дополнительного образования по стоматологическим специальностям, Институт медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород; доцент кафедры клинической стоматологии, Санкт-Петербургский медико-социальный институт, г. Санкт-Петербург, Россия  
butyugin@inbox.ru

**Елена Анатольевна БУЛЫЧЕВА** ORCID ID 0000-0002-1175-5682

д.м.н., профессор, и.о. зав. кафедрой дополнительного образования по стоматологическим специальностям, Институт медицинского образования Новгородского государственного университета имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород; профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии взрослых, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
dr.bulycheva.elena@gmail.com

**Владимир Николаевич ТРЕЗУБОВ** ORCID ID 0000-0003-0532-5632

д.м.н., профессор, зав. кафедрой стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии взрослых, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
trezubovvn@mail.ru

**Эльдар Рамильевич ВАЛЕЕВ** ORCID ID 0009-0001-8387-7849

врач-стоматолог, Инновационный стоматологический центр «Гулливер» ООО «Медицина», г. Уфа, Россия  
velvip@mail.ru

**Адрес для переписки: Наталья Алексеевна ШЕВКУНОВА**

426069, г. Ижевск, ул. Нижняя, д. 12 А, кв. 38

+7 (919) 9191810

shevkunova.natalia@mail.ru

### Образец цитирования:

Шевкунова Н. А., Бутюгин И. А., Булычева Е. А., Трезубов В. Н., Валеев Э. Р.

ВЫРАЖЕННОСТЬ СТОМАТОФОБИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ, СОПРОВОЖДАЮЩИМСЯ ГЕНЕРАЛИЗОВАННЫМ ПАРОДОНТИТОМ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 86-90.

© Шевкунова Н. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-86-90

Поступила 09.07.2024. Принята к печати 27.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-86-90

## SEVERITY OF DENTAL PHOBIA IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS ACCOMPANIED BY GENERALIZED PERIODONTITIS

Shevkunova N.A.<sup>1</sup>, Butyugin I.A.<sup>2,3</sup>, Bulycheva E.A.<sup>2,4</sup>, Trezubov V.N.<sup>4</sup>, Valeev E.R.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia

<sup>2</sup> Novgorod State University named after Yaroslav Mudryy, Veliky Novgorod, Russia

<sup>3</sup> St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia

<sup>4</sup> First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia

<sup>5</sup> Innovative Dental Center "Gulliver" LLC "Medicine", Ufa, Russia

### Annotation

**Introduction.** The relevance of the study is due to the peculiarities of receiving patients with diabetes mellitus with psychological deviation of behavior, which makes it difficult for a doctor to carry out effective dental treatment. In patients with diabetes mellitus, anxiety and fear of dental intervention manifest themselves more often than in patients who have maintained physical health.

**Objective:** to assess the severity of dental phobia in patients with type 2 diabetes mellitus accompanied by diffuse (generalized) periodontitis, depending on age, duration of the disease and gender.

**Materials and methods.** The article presents indicators of dental anxiety in patients with diabetes mellitus in municipal and private dental clinics in Izhevsk. Between 2021–2023 127 patients (62 women and 65 men) aged from 48 to 77 years were examined, of which 2 groups were formed. The first is from 64 patients with a verified diagnosis of non-insulin-dependent diabetes mellitus type 2 (31 women and 33 men) aged  $58.69 \pm 0.90$  years and the duration of the disease from 1 to 22 years, the second is from 63 patients who remained healthy (31 women and 32 men) aged  $58.47 \pm 0.96$  years. All subjects were assessed for their attitude towards dental treatment using the Korach scale (1969).

**Results.** A dental appointment is accompanied by psycho-emotional stress from mild excitement and quickly passing anxiety in 37.60% of respondents with diabetes at the age of  $52.42 \pm 1.12$  with a disease duration of  $5.25 \pm 0.46$  years to severe anxiety in 54.10% patients with diabetes at the age of  $61.74 \pm 0.83$  years with a disease duration of  $7.77 \pm 0.85$  years and dental phobia – in 8.30% of cases at the age of  $67.40 \pm 2.66$  years and a disease duration of  $15.60 \pm 2.38$  years old.

**Conclusions.** In patients with diabetes mellitus, with increasing age and duration of the disease, manifestations of dental anxiety increase, necessitating the use of psychocorrection methods in the regulation of dental stress in the treatment of such patients.

**Keywords:** dental anxiety, dental phobia, diabetes mellitus, generalized periodontitis, Korach scale

The authors declare no conflict of interest.

Natalya A. SHEVKUNOVA ORCID ID 0000-0002-2540-3311

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry, Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, Russia  
shevkunova.natalia@mail.ru

Ivan A. BUTYUGIN ORCID ID 0009-0006-4555-5570

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Additional Education in Dental Specialties, Institute of Medical Education of Novgorod State University named after Yaroslav Mudryy, Veliky Novgorod; Associate Professor, Department of Clinical Dentistry, St. Petersburg Medical and Social Institute, St. Petersburg, Russia  
butyugin@inbox.ru

Elena A. BULYCHEVA ORCID ID 0000-0002-1175-5682

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Acting Head of the Department of Continuing Education in Dental Specialties, Institute of Medical Education of Novgorod State University named after Yaroslav Mudryy, Veliky Novgorod; Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Materials Science with a Course in Adult Orthodontics, First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia  
dr:bulycheva.elena@gmail.com

Vladimir N. TREZUBOV ORCID ID 0000-0003-0532-5632

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Materials Science with a Course in Adult Orthodontics, First St. Petersburg State Medical University named after Acad. I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia  
trezubovvn@mail.ru

Eldar R. VALEEV ORCID ID 0009-0001-8387-7849

Dentist, Innovative Dental Center "Gulliver" LLC "Medicine", Ufa, Russia  
velvip@mail.ru

**Correspondence address:** Natalya A. SHEVKUNOVA

Nizhnyaya str. 12A–38, Izhevsk, 426069

+7 (919) 9191810

shevkunova.natalia@mail.ru

### For citation:

Shevkunova N.A., Butyugin I.A., Bulycheva E.A., Trezubov V.N., Valeev E.R.

SEVERITY OF DENTAL PHOBIA IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS ACCOMPANIED

BY GENERALIZED PERIODONTITIS. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 86-90. (In Russ.)

© Shevkunova N.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-86-90

Received 09.07.2024. Accepted 27.07.2024

## Введение

Сахарный диабет (СД) вызывает осложнения в различных системах организма, в том числе и в зубочелюстной. Возникает множественный кариес, снижение функциональной активности слюнных желез, заболевания пародонта и слизистой оболочки полости рта, ведущие к увеличению числа таких пациентов на стоматологическом приеме [1, 5, 14, 18].

Влияет СД и на состояние центральной и периферической нервной системы [3, 4, 8–10]. Особенности течения заболевания, регулярный самоконтроль гликемии дестабилизируют психоэмоциональное состояние пациента, обуславливая повышенный риск развития не только тревожных и депрессивных состояний, но и психических расстройств [17, 20, 22]. Просматривается взаимосвязь между депрессией и контролем гликемии, негативно влияющей на клиническое течение диабета, в случае, если она сопровождается специфическим для диабета дистрессом [19, 21]. Развитие астенического психопатологического синдрома с повышенной чувствительностью приводит к пренебрежительному отношению к своему здоровью и лечению [6].

При стоматологических вмешательствах на фоне хронического психоэмоционального напряжения развивается стоматофобия. Это приводит к несвоевременному обращению за стоматологической помощью, сложностям при установлении контакта «врач — больной», невыполнению рекомендаций врача или прекращению начатого лечения [2, 7, 12, 13]. На этом фоне развиваются запущенные формы стоматологических заболеваний, при которых требуется применение психотерапевтической подготовки, более сложных вариантов премедикации и местного обезболивания [7].

В проведенных ранее исследованиях было установлено, что женщины более склонны к стоматофобии, чем мужчины, а в возрасте старше 60 лет наблюдается снижение стоматологической тревожности [2]. Проведено большое число исследований о проявлениях и распространенности стоматофобии [2, 13], однако в доступной литературе данных о выраженности дентофобии у пациентов с сахарным диабетом в зависимости от возраста, длительности заболевания и гендерной принадлежности нами не обнаружено.

Особенность приема пациентов с сахарным диабетом обусловлена психологической девиацией поведения, затрудняющей проведение врачом эффективного стоматологического лечения. У пациентов с сахарным диабетом тревожность и страх перед стоматологическим вмешательством проявляются в 3,6 раза чаще, чем у пациентов, сохранивших соматическое здоровье [16].

В повышении мотивации пациента к лечению ведущую роль играет личность врача, его профессиональные знания в вопросах психопрофилактики и психокоррекции страха, умение управлять поведением пациента [2, 7, 11, 17].

**Цель:** оценить выраженность стоматофобии у пациентов с сахарным диабетом 2 типа, сопровождающимся

разлитым (генерализованным) пародонтитом, в зависимости от возраста, длительности заболевания и гендерной принадлежности.

**Материалы и методы.** Популяционное проспективное исследование проводилось в муниципальных и частных стоматологических поликлиниках г. Ижевска с 2021 по 2023 г. Тип отношения к стоматологическому лечению 127 пациентов (62 женщины и 65 мужчин) в возрасте от 48 до 77 лет оценивали шкалой Кораха (1969) в двух группах. Основная группа была сформирована из 64 пациентов (31 женщина и 33 мужчины) с верифицированным диагнозом «инсулинонезависимый сахарный диабет 2 типа», сопровождающийся разлитым (генерализованным) пародонтитом, в возрасте  $58,69 \pm 0,90$  лет и длительностью заболевания от 3 до 16 лет. В контрольную группу вошли 63 пациента (31 женщина и 32 мужчины) с хроническим генерализованным пародонтитом без сахарного диабета в возрасте  $58,47 \pm 0,96$  лет. Интерпретация результатов проводилась с учетом суммы баллов: легкая степень стоматологической тревожности определялась от 4 до 12 баллов, средняя — от 13 до 16 и выраженная стоматофобия — при 17 баллах и более. Участие респондентов в проведенном исследовании было добровольным с заполнением информированного согласия. Статистическую обработку производили с использованием «Microsoft Excel 2010» и «IBM SPSS Statistics 23». Статистический анализ включал расчет средней арифметической (M), ошибки средней арифметической (m), вероятности различий (p). Достоверность определяли критерием Стьюдента (t), корреляцию между исследуемыми параметрами — критерием Спирмена при достоверности различий на уровне  $p \leq 0,05$ .

**Результаты и обсуждение.** При сравнительном анализе степени выраженности стоматологической тревожности установлено, что легкое волнение и быстро проходящую тревожность отмечали 37,60% больных сахарным диабетом в возрасте  $52,42 \pm 1,12$  при длительности заболевания  $5,25 \pm 0,46$  лет и 78,20% пациентов без СД в возрасте  $55,87 \pm 0,82$  лет. У пациентов как основной, так и контрольной групп легкая степень стоматофобии незначительно чаще наблюдалась у мужчин — 58,33 и 53,06% соответственно ( $p < 0,0001$ ). Возникающая эмоциональная напряженность таких пациентов приводила к беспокойству, нервозности, которые после окончания врачебных манипуляций с доброжелательным и спокойным отношением медицинского персонала прекращались. Пациенты легко вступали в контакт с врачом, выполняли необходимые рекомендации.

Появление симптомов выраженной тревожности наблюдалось у 54,10% пациентов с СД, как у женщин — 51,43%, так и у мужчин — 48,57% ( $p < 0,0001$ ). Средний возраст пациентов составлял  $61,74 \pm 0,83$  лет с длительностью заболевания  $7,77 \pm 0,85$  лет. В контрольной группе средняя степень стоматофобии отмечалась

реже — у 18,7% пациентов в возрасте  $66,75 \pm 1,27$  лет, большинство из которых были женщины — 66,67% ( $p < 0,0001$ ). У таких пациентов, кроме длительных и выраженных симптомов психологической напряженности и страха, возникали вегетативные реакции — повышение артериального давления, нарушение сердечного ритма, головокружение. После проведенного стоматологического лечения чувство дискомфорта проходило, но имел место накопительный эффект, что со временем могло приводить к развитию выраженной дентофобии.

Выраженная стоматофобия — страх при любом упоминании о стоматологии — фиксировалась в 8,30% случаев у больных сахарным диабетом в возрасте  $67,40 \pm 2,66$  лет и продолжительности заболевания  $15,60 \pm 2,38$  лет, чаще у женщин — 59,98%, в отличие от пациентов без СД, где выраженная дентофобия наблюдалась только у мужчин в 3,10% случаев, в возрасте  $76,50 \pm 0,50$  лет ( $p < 0,0001$ ). Такие пациенты перед лечением могли отказаться от него без предупреждения и объяснения причин, предпочитая самолечение, и обращались в стоматологическую клинику только в крайне тяжелых случаях. Переживаемый страх стоматологического приема мог вызывать сильные вегетативные реакции с потерей сознания и судорогами.

Таким образом, больше половины обследованных с СД испытывали среднюю степень стоматологической тревожности, в отличие от пациентов контрольной группы, у которых превалировала легкая и быстропроходящая форма. Выраженная стоматофобия наблюда-

лась у пациентов с диабетом в 2,7 раза чаще, чем у лиц без диабета ( $p < 0,0001$ ).

Боязнь стоматологических вмешательств у больных сахарным диабетом была статистически связана с возрастом пациентов ( $r_s = 0,866$ ;  $p < 0,01$ ) и длительностью заболевания ( $r_s = 0,557$ ;  $p < 0,01$ ) при отсутствии достоверной корреляции гендерных различий. В группе пациентов без СД наблюдалась прямая зависимость между нарастанием симптомов стоматологической тревожности и возрастом ( $r_s = 0,963$ ,  $p < 0,01$ ).

**Выводы.** В результате проведенного исследования установлено, что стоматологическая тревожность наблюдалась у всех обследованных респондентов, при этом у пациентов с сахарным диабетом выраженная дентофобия — страх — возникала значительно чаще, чем у пациентов без СД. Установлено возрастание симптомов стоматофобии с увеличением возраста пациентов и длительности сахарного диабета — стойко выраженной фобией при продолжительности заболевания более 10 лет в возрасте старше 66 лет, как у мужчин, так и у женщин.

На основании полученных результатов исследования больных с инсулинонезависимым сахарным диабетом можно отнести к группе повышенной степени риска; на стоматологическом приеме у таких пациентов наиболее вероятно возникновение нежелательных последствий стресса, что обосновывает необходимость применения методов психокоррекции в регуляции стоматологического напряжения при лечении.

## Литература/References

1. Будина Д.О., Обжерина В.О., Чичерина Е.Н., Никитина Е.А. Связь заболеваний слизистой оболочки полости рта и сахарного диабета 2 типа. Профилактика патологий СОПР. E-Scio. 2021;6:128-137. [D.O. Budina, V.O. Obzherina, E.N. Chicherina, E.A. Nikitina. The relationship between diseases of the oral mucosa and type 2 diabetes mellitus. Prevention of pathologies of the oral mucosa. E-Scio. 2021;6:128-137. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46363159>
2. Журбенко В.А. Особенности психоэмоционального состояния пациента на стоматологическом приеме. Тенденции развития науки и образования. 2022;91(4):70-71. [V.A. Zhurbenko. Features of the psycho-emotional state of a patient at a dental appointment. Trends in the development of science and education. 2022;91(4):70-71. (In Russ.)]. DOI:10.18411/trnio-11-2022-184
3. Камчатнов П.Р., Чугунов А.В., Евзелман М.А. Поражение периферической нервной системы при сахарном диабете. Нервно-мышечные болезни. 2016;6(2):20-26. [P.R. Kamchatnov, A.V. Chugunov, M.A. Evzelman. Damage to the peripheral nervous system in diabetes mellitus. Neuromuscular diseases. 2016;6(2):20-26. (In Russ.)]. DOI:10.17650/2222-8721-2016-6-2-20-26
4. Коценко Ю.И., Статинова Е.А. Аффективный профиль пациентов с диабетической энцефалопатией. Университетская клиника. 2019;4(33):24-32. [Yu.I. Kotsenko, E.A. Statinova. Affective profile of patients with diabetic encephalopathy. University Clinic. 2019;4(33):24-32. (In Russ.)]. DOI:10.26435/UC.V014(33).337
5. Наумова В.Н., Маслак Е.Е. Сахарный диабет и стоматологическое здоровье: проблемы диагностики и лечения пациентов стоматологических клиник. Практическая медицина. 2013;4(72):10-14. [V.N. Naumova, E.E. Maslak. Diabetes mellitus and dental health: problems of diagnosis and treatment of patients in dental clinics. Practical Medicine. 2013;4(72):10-14. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20377831>
6. Петров И.А., Чернавский А.Ф., Бадалян А.А., Огнев М.Ю. Медико-психологические особенности ведения пациентов с различными формами сахарного диабета в амбулаторных условиях МАУ «СП № 12». Проблемы стоматологии. 2017;1(13):114-120. [I.A. Petrov, A.F. Chernavsky, A.A. Badalyan, M.Yu. Ognev. Medical and psychological features of managing patients with various forms of diabetes mellitus in an outpatient setting at MAU "SP No. 12". Actual Problems in dentistry. 2017;1(13):114-120. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29256734>
7. Петров И.А., Чернавский А.Ф., Бадалян А.А. и др. Психологические проблемы подготовки пациента и медицинского персонала к обширному хирургическому стоматологическому вмешательству в амбулаторной практике. Проблемы стоматологии. 2017;13(3):63-69. [I.A. Petrov, A.F. Chernavsky, A.A. Badalyan et al. Psychological problems of preparing patients and medical personnel for extensive surgical dental intervention in outpatient practice. Actual Problems in Dentistry. 2017;13(3):63-69. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/2077-7566-2017-13-3-63-69
8. Сальников В.А. Анализ распространенности депрессии среди больных сахарным диабетом 2 типа. Центральный научный вестник. 2017;2(3):41. [V.A. Salmnikov. Analysis of the prevalence of depression among patients with type 2 diabetes. Central Scientific Bulletin. 2017;2(3):41. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28785018>
9. Старостина Е.Г., Мошняга Е.Н., Володина М.Н., Малахова Т.С. Эпидемиология наиболее частых психических расстройств у больных сахарным диабетом. Альманах клинической медицины. 2014;32:17-23. [E.G. Starostina, E.N. Moshnyaga, M.N. Volodina, T.S. Malakhova. Epidemiology of the most common mental disorders in patients with diabetes // Almanac of Clinical Medicine. 2014;32:17-23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22480346>
10. Суркова Е.В. Сахарный диабет и центральная нервная система. Терапевтический архив. 2016;88(10):82-86. [E.V. Surkova. Diabetes mellitus and the central nervous system. Therapeutic archive. 2016;88(10):82-86. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/terarkh201688682-86
11. Трезубов В.Н., Чикунов С.О., Булычева Е.А., Исаева Е.Р., Алпатьева Ю.В., Плаксина А.Л. Анализ динамики психо-эмоционального состояния пациентов с патологией жевательно-речевого аппарата. Вестник Санкт-Петербургского университета. Медицина. 2013;3:149-158. [V.N. Trezubov, S.O. Chikunov, E.A. Bulycheva, E.R. Isaeva, Yu.V. Alpatieva, A.L. Plaksina. Analysis of the dynamics of the psycho-emotional state of patients with pathology of the chewing-speech apparatus. Bulletin of St. Petersburg University. Medicine. 2013;3:149-158. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20308742>
12. Чикунов С.О., Булычева Е.А., Фирсова Л.Д., Булычева Д.С. Психологическое сопровождение пациентов при повторном протезировании зубов после предыдущего неудачного лечения. Учебное пособие. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2022:64. [S.O. Chikunov, E.A. Bulycheva, L.D. Firsova, D.S. Bulycheva. Psychological support for patients during repeated dental prosthetics after previous unsuccessful treatment. A training manual. Moscow : GEOTAR-Media. 2022:64. (In Russ.)]. DOI:10.33029/9704-7160-9-PSP-2022-1-64

13. Шевкунова Н.А., Попова Н.М. Психологический статус пациентов с сахарным диабетом 2 типа нуждающихся в ортопедическом стоматологическом лечении. Успехи современной науки. 2016;12(5):120-123. [N.A. Shevkunova, N.M. Popova. Psychological status of patients with type 2 diabetes mellitus in need of orthopedic dental treatment. Advances of modern science. 2016;12(5):120-123. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27712409>
14. Шевкунова Н.А., Рединов И.С. Влияние дефектов зубного ряда на состояние слюноотделения и местного иммунитета полости рта у больных сахарным диабетом 2 типа. Российский стоматологический журнал. 2016;5:282-284. [N.A. Shevkunova, I.S. Redinov. The influence of dental defects on the state of salivation and local immunity of the oral cavity in patients with type 2 diabetes mellitus. Russian Dental Journal. 2016;5:282-284. (In Russ.)]. DOI:10.18821/1728-28022016;20(5)282-284
15. Шевкунова Н.А., Ицков А.Г. Влияние личностных особенностей врача стоматолога на построение взаимоотношений врач-больной при ортопедическом лечении больных сахарным диабетом. Стоматология для всех. 2019;1(86):32-36. [N.A. Shevkunova, A.G. Itskov. The influence of the personal characteristics of a dentist on the construction of doctor-patient relationships during orthopedic treatment of patients with diabetes. Dentistry for everyone. 2019;1(86):32-36. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37258130>
16. Шевкунова Н.А., Бутюгин И.А., Булычева Е.А., Валеев Э.Р. Взаимосвязь выраженности стоматофобии и типа отношения пациентов к болезни при сахарном диабете, сопровождающемся разлитым (генерализованным) пародонтитом. Институт стоматологии. 2024;2:15-17. [N.A. Shevkunova, I.A. Butyugin, E.A. Bulycheva, E.R. Valeev. The relationship between the severity of dental phobia and the type of attitude of patients towards the disease in diabetes mellitus accompanied by diffuse (generalized) periodontitis. Institute of Dentistry. 2024;2:15-17. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=68366237>
17. Maia A.C., Braga Ade A., Brouwers A., Nardi A.E., Oliveira e Silva A.C. Prevalence of psychiatric disorders in patients with diabetes types 1 and 2 // Compr Psychiatry. – 2012;53(8):1169-1173. DOI: 10.1016/j.comppsy.2012.03.011
18. Polak D., Sanui T., Nishimura F., Shapira L. Diabetes as a risk factor for periodontal disease-plausible mechanisms // Periodontol. 2000. – 2020;83(1):46-58. DOI: 10.1111/prd.12298
19. Schmitt A., Reimer A., Kulzer B., Haak T., Gahr A., Hermanns N. Negative association between depression and diabetes control only when accompanied by diabetes-specific distress // J Behav Med. – 2015;38(3):556-564. DOI: 10.1007/s10865-014-9604-3
20. Song N., Lu P., Shang Yu., Zhang P., Wang J., Chang G., Shi S. Prevalence and determinants of symptoms of mild depression and anxiety in adults with type 2 diabetes mellitus in China: a cross-sectional study // BMJ Open. – 2016;6(8):e012540. DOI: 10.1136/bmjopen-2016-012540
21. Soplevenko A.A., Ametov A.S. Glycemic control and psychoemotional alteration in patients with different clinical characteristics of diabetes mellitus // Ter Arkh. – 2012;84(12):76-81. Russian. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23479995/>
22. Stanković Z., Jašović-Gašić M., Zamačkar M. Psycho-social and clinical variables associated with depression in patients with type 2 diabetes // Psychiatr Danub. – 2011;23(1):34-44. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21448095/>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-91-97

УДК 616.314-089.843:576.8

## КЛИНИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ ДЕНТАЛЬНОГО ПЕРИИМПЛАНТИТА

Бурлакова Л. А.<sup>1</sup>, Гизингер О. А.<sup>1</sup>, Мураев А. А.<sup>1</sup>, Делидова Е. В.<sup>3</sup>, Иванов С. Ю.<sup>1,2</sup>, Ямуркова Н. Ф.<sup>5</sup>, Сергеев Ю. А.<sup>4</sup>, Долгалев А. А.<sup>4</sup>

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

<sup>2</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>3</sup> «ООО Дента Вита Престиж», г. Москва, Россия

<sup>4</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

<sup>5</sup> Городская клиническая больница № 39, г. Нижний Новгород, Россия

### Аннотация

Проведены клинико-лабораторные исследования у 24 пациентов с хроническим дентальным периимплантитом до и после комплексного лечения, направленного на разрушение биопленок на поверхности дентального имплантата для предотвращения опосредованной инфекции. Цель исследования — разработать комплексную, этиологически обоснованную схему лечения дентального периимплантита на базе коррекции микробиоты полости рта. В основу исследования введены показатели секреторного иммуноглобулина А (IgА) и анализ состава микробиома смешанной слюны у пациентов со здоровыми имплантатами и периимплантитом. Предложен новый концептуальный подход к диагностике и патогенетически обоснованному комплексному лечению дентального периимплантита. На первом этапе проводили схему лечения периимплантита согласно протоколу “The EFP S3 level clinical practice guideline”. После выполнения в течение 6 недель указанного стандартного лечения нами предложена схема, включающая в себя: 1) препарат для ингибирования бактериальной пленки «АЦЦ ЛОНГ» 600 мг (Гермес Фарма, Германия) — в виде ротовых ванночек по 2 минуты за 30 минут до приема пищи; 2) с целью адгезии и сорбции элементов биопленки — Сукцинат Хитозана (препарат Active+, GREEN VOICE, Россия) после приема пищи в виде полоскания: дозировка 10–12 капель на 250 мл жидкости; 3) с целью пробиотической коррекции микробиоценоза полости рта препарат БИФИДУМ БАГ (5 мл растворенных в воде не выше 40 °С) за 20–30 минут местно в виде ротовых ванночек, затем проглотить, после еды на протяжении одного месяца.

Установлено, что при прогрессировании периимплантита происходит снижение уровня секреторного IgА и снижение местной резистентности полости рта к патогенным воздействиям. Стандартная схема лечения позволяет стабилизировать воспаление в области дентальных имплантатов, но не приводит к устойчивому положительному эффекту.

**Ключевые слова:** дентальный периимплантит, лечение периимплантита, хитозановый комплекс, секреторный IgА, дисбиоз полости рта

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Любовь Александровна БУРЛАКОВА ORCID ID 0000-0002-5321-3304

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

shererrrr9@gmail.com

Оксана Анатольевна ГИЗИНГЕР ORCID ID 0000-0001-9302-0155

д.б.н., профессор кафедры микробиологии им. В. С. Киктенко, Медицинский институт Российского университета дружбы народов, г. Москва, Россия

OGizinger@gmail.com

Александр Александрович МУРАЕВ ORCID ID 0000-0003-3982-5512

д.м.н., профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

mitaev\_aa@pfur.ru

Екатерина Владимировна ДЕЛИДОВА ORCID ID 0009-0007-3257-1296

к.м.н., врач-стоматолог-хирург, пародонтолог, имплантолог, «ООО Дента Вита Престиж», г. Москва, Россия

dr.ekaterinadelidova@gmail.com

Сергей Юрьевич ИВАНОВ ORCID ID 0000-0001-5458-0192

член-корреспондент РАН, профессор, д.м.н., заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии, Первый Московский

государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

syvanov@yandex.ru

Нина Федоровна ЯМУРКОВА ORCID ID 0000-0003-2252-5433

д.м.н., доцент, заслуженный врач Российской Федерации, челюстно-лицевой хирург высшей категории,

Городская клиническая больница № 39, г. Нижний Новгород, Россия

yaturkova@yandex.ru

Юрий Андреевич СЕРГЕЕВ ORCID ID 0000-0002-6183-2586

к.м.н., врач-стоматолог-ортопед, ассистент кафедры фармакологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

serg\_yurij@mail.ru

Александр Александрович ДОЛГАЛЕВ ORCID ID 0000-0002-6352-6750

д.м.н., профессор кафедры общей стоматологии и детской стоматологии, Ставропольский

государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

dolgalev@dolgalev.pro

Адрес для переписки: Любовь Александровна БУРЛАКОВА

117198, Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

+7 (977) 1990662

shererrrr9@gmail.com

### Образец цитирования:

Бурлакова Л. А., Гизингер О. А., Мураев А. А., Делидова Е. В., Иванов С. Ю., Ямуркова Н. Ф., Сергеев Ю. А., Долгалев А. А.

КЛИНИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ

ДЕНТАЛЬНОГО ПЕРИИМПЛАНТИТА. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 91-97.

© Бурлакова Л. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-91-97

Поступила 25.09.2024. Принята к печати 17.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-91-97

## CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL RESULTS OF COMPLEX TREATMENT OF DENTAL PERIIMPLANTITIS

Burlakova L.A.<sup>1</sup>, Gizinger O.A.<sup>1</sup>, Muraev A.A.<sup>1</sup>, Delidova E.V.<sup>3</sup>, Ivanov S.Yu.<sup>1,2</sup>, Yamurkova N.F.<sup>5</sup>, Sergeev Yu.A.<sup>4</sup>, Dolgalev A.A.<sup>4</sup>

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

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

<sup>3</sup> Denta Vita Prestige LLC, Moscow, Russia

<sup>4</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

<sup>5</sup> City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia

### Annotation

Clinical and laboratory studies were conducted in 24 patients with chronic dental periimplantitis before and after complex treatment aimed at destroying biofilms on the surface of the dental implant to prevent indirect infection. The aim of the study is to develop a comprehensive, etiologically based treatment regimen for dental peri-implantitis based on correction of the oral microbiota.

The study was based on indicators of secretory immunoglobulin A (IgA) and an analysis of the composition of the microbiome of mixed saliva in patients with healthy implants and peri-implantitis. A new conceptual approach to the diagnosis and pathogenetically based comprehensive treatment of dental peri-implantitis is proposed. At the first stage, a peri-implantitis treatment regimen was performed according to the protocol "The EFP S3 level clinical practice guideline". After performing this standard treatment for 6 weeks, we have proposed a scheme that includes: 1) the drug for inhibiting the bacterial film "ACC LONG" 600 mg (Hermes Pharma, Germany) – in the form of oral baths for 2 minutes 30 minutes before meals; 2) for the purpose of adhesion and sorption of biofilm elements – Chitosan succinate (Active+ drug, GREEN VOICE, Russia) after meals in rinsing method: dosage of 10–12 drops per 250 ml of liquid; 3) for the purpose of probiotic correction of oral microbiocenosis, the drug BIFIDUM BAG (5 ml dissolved in water no higher than 40 °C) for 20–30 minutes topically in the form of mouth baths, then swallow after eating for one month.

It was found that with the progression of peri-implantitis, there is a decrease in the level of secretory IgA and a decrease in local resistance of the oral cavity to pathogenic influences. The standard treatment regimen helps to stabilize inflammation in the area of dental implants, but does not lead to a sustained positive effect.

**Keywords:** dental peri-implantitis, treatment of peri-implantitis, chitosan complex, secretory IgA, dysbiosis of the oral cavity

### The authors declare no conflict of interest.

**Lyubov A. BURLAKOVA** ORCID ID 0000-0002-5321-3304

Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
shererrrr9@gmail.com

**Oksana A. GIZINGER** ORCID ID 0000-0001-9302-0155

Grand PhD in Biological Sciences, Professor of V.S. Kiktenko Department of Microbiology, Medical Institute of Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
OGizinger@gmail.com

**Alexander A. MURAEV** ORCID ID 0000-0003-3982-5512

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia  
muraev\_aa@pfur.ru

**Ekaterina V. DELIDOVA** ORCID ID 0009-0007-3257-1296

PhD in Medical Sciences, Dentist Surgeon, Periodontist, Implantologist, Denta Vita Prestige LLC, Moscow, Russia  
dr.ekaterinadelidova@gmail.com

**Sergey Yu. IVANOV** ORCID ID 0000-0001-5458-0192

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Grand PhD in Medical Sciences, Head of the Department of Maxillofacial Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
syvanov@yandex.ru

**Nina F. YAMURKOVA** ORCID ID 0000-0003-2252-5433

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Honored Doctor of the Russian Federation, Maxillofacial Surgeon of the Highest Category, City Clinical Hospital No. 39, Nizhny Novgorod, Russia  
yamurkova@yandex.ru

**Yuri A. SERGEEV** ORCID ID 0000-0002-6183-2586

PhD, Orthopedic Dentist, Assistant at the Department of Pharmacology, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
serg\_yuriy@mail.ru

**Alexander A. DOLGALEV** ORCID ID 0000-0002-6352-6750

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
dolgalev@dolgalev.pro

**Correspondence address: Lyubov A. BURLAKOVA**

117198, Russia, Moscow, st. Miklukho-Maklay, 6.

+7 (977) 1990662

shererrrr9@gmail.com

### For citation:

Burlakova L.A., Gizinger O.A., Muraev A.A., Delidova E.V., Ivanov S.Yu., Yamurkova N.F., Sergeev Yu.A., Dolgalev A.A.

CLINICAL AND MICROBIOLOGICAL RESULTS OF COMPLEX TREATMENT OF DENTAL

PERIIMPLANTITIS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 00. (In Russ.)

© Burlakova L.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-91-97

Received 25.09.2024. Accepted 17.10.2024

## Введение

Свойство бактерий образовывать прочные биопленки практически на любых поверхностях, в том числе на медицинских инструментах и оборудовании, представляет собой серьезную проблему в области медицины и стоматологии в частности. Особенно актуально это в контексте дентальных периимплантационных инфекций, которые требуют более глубокого изучения [12].

Оголенная поверхность имплантата быстро колонизируется, в результате чего формируется биотоп различных микроорганизмов, который может существенно влиять на состояние костной и мягких тканей вокруг имплантата [13]. Ухудшение гигиены полости рта и факторов местной резистентности может приводить к развитию мукозита, периимплантита и костной резорбции [14].

При исследовании взаимосвязи между возникновением воспалительных реакций вокруг имплантатов и состоянием микробиома полости рта важно сосредоточиться на бактериальном составе смешанной слюны и зубного налета в области самих имплантатов. Биотоп, получаемый из смешанной слюны, формируется из разнообразных ниш, присутствующих в полости рта, и отражает общий микробиом этой области [3–6].

**Цель исследования** — разработать комплексную, этиологически обоснованную схему лечения дентального периимплантита на базе коррекции микробиома полости рта.

## Материалы и методы

В рамках данной работы было выполнено комплексное клинико-лабораторное исследование группы из 24 пациентов, систематически отобранных во время консультационных визитов в течение двух лет. Все пациенты имели клинически и рентгенологически подтвержденный диагноз периимплантита. В исследовании мы включили пациентов с резорбцией в области шеек имплантатов, не превышающей 5 мм. Возраст участников составлял  $63 \pm 8$  лет. Гендерное распределение включало в себя 37,5% мужчин и 62,5% женщин. Наибольшее количество пациентов находилось в возрастной группе 59–66 лет. Минимальный возраст пациентов был 50 лет, максимальный — 79 лет.

Для контроля результатов была сформирована контрольная группа из 18 пациентов со стабильными имплантатами без признаков периимплантита.

Оценка стоматологического статуса проходила после тщательного сбора жалоб пациентов, сбора анамнеза, а также детального осмотра челюстно-лицевой области. В ходе осмотра особое внимание уделялось состоянию зубов и зубных рядов, слизисто-оболочечной полости рта, функциональности височно-нижнечелюстного сустава и характеристикам прикуса.

Клиническая диагностика каждого пациента включала в себя подробный анализ гигиенического состояния полости рта с акцентом на оценку зоны имплан-

тации. Была проведена оценка степени кровоточивости десен, что является важным индикатором воспалительных процессов. Для количественной оценки гигиенического состояния полости рта применялся индекс Greene–Vermillion. Для точной оценки состояния десен в периимплантационной зоне использовали индекс SBI, оперируя шкалой от 0 до 3 баллов.

Также было проведено измерение степени рецессии десны, начиная от «шейки» имплантата до края десны с применением специальных критериев оценки степени рецессии, которые варьировались от 0 до 5 баллов. Эти метрики позволили получить объективные данные о состоянии тканей вокруг имплантатов и оценить степень их устойчивости к патологическим изменениям.

Для проведения точных измерений глубины периимплантных карманов, а также для определения наличия поддесневых отложений на поверхности имплантов использовался пародонтальный градуированный зонд с минимальной шкалой деления в 1 мм. Наконечник зонда аккуратно вводили в пространство между имплантатом и десной до момента, когда появлялось ощущение сопротивления. Замеры глубины карманов производились с четырех различных сторон: дистальной, медиальной, вестибулярной и оральной. Наибольшая зафиксированная глубина кармана среди измеренных давала окончательный показатель в рамках исследования, указывая на максимальное проникновение в ткани и возможные зоны риска воспалительного процесса в периимплантной области.

Все пациенты с периимплантитом проходили рентгенологическое обследование. Для общей оценки состояния челюстей, зубов и имплантатов проводили конусно-лучевую компьютерную томографию. Для более точного изображения имплантата и состояния окружающей костной ткани с глубиной костного кармана применялись внутривидеоснимки, которые проводили с позиционером. Это позволяло избежать артефактов и искажений рентгеновского изображения.

## Лабораторные методы исследования

В настоящем исследовании было изучено содержание секреторного IgA (sIgA) смешанной слюны как одного из основных показателей состояния микробной резистентности полости рта. Концентрацию sIgA определяли в слюне методом твердофазного ИФА с помощью тест-систем «IgA секреторный-ИФА-БЕСТ», «IgA-ИФА-БЕСТ» (Россия, Новосибирск). Оптическую плотность конечного продукта ферментативной реакции определяли с помощью иммуноферментного анализатора Stat Fax 2100 (Awareness Tech. Inc., USA) при длине волны 492 нм. Чувствительность тест-системы — 0,35 мг/л. Диапазон измерений — 0–20 мг/л. По результатам измерения по значениям оптической плотности в лунках с известным количеством внесенного стандарта строилась калибровочная кривая, с использованием которой была подсчитана концентрация иммуноглобулина А секреторного в исследуемых образцах. Результаты выражали в г/л.

Для оценки разнообразия состава микробиома и динамики его изменения во время лечения использовалась газовая хромато-масс-спектрометрия (ГХМС) микробных маркеров смешанной слюны. Данный метод проводили на аппарате «Маэстро Альфа МС» (Россия, «Интерлаб»).

Смешанную слюну в объеме 1 мл для анализа собирали утром, натощак, до гигиены полости рта в пластмассовую пробирку типа Эппендорф с плотной крышкой. У каждого пациента было получено по 2 пробирки (по 0,5 мл в каждой) для каждого вида исследования. Образцы замораживали при температуре  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ . После набора всех образцов материалы направляли в соответствующие лаборатории.

### Этапы лечения периимплантита

Лечение пациентов с хроническим периимплантитом проводилось в два этапа. На первом этапе проводили схему лечения периимплантита согласно протоколу The EFP S3 level clinical practice guideline [1], включающему в себя обучение индивидуальной гигиене полости рта и мотивацию, контроль факторов риска, очистку / удаление / модификацию протеза, включая контроль факторов ретенции биопленки и оценку компонентов протеза, супрамаргинальное и субмаргинальное снятие на зубных отложений, а также сопутствующую пародонтальную терапию по мере необходимости.

На 2 этапе пациенты с хроническим дентальным периимплантитом были разделены на две группы, равноценные по возрасту, полу и тяжести заболевания: основную группу (12 чел.) и группу сравнения (12 чел.). В связи с выявленным нами доминирующим влиянием пародонтопатогенных бактерий и дисбактериоза в этиологии периимплантита предполагалось, что эффективной стратегией устранения дисбиотических состояний является комбинированное применение трехступенчатой схемы: ингибитора и сорбента биопленки, хитозанового комплекса, а также пробиотика на последнем этапе в основной группе.

После выполнения в течение 6 недель указанного стандартного лечения нами предложена схема, включающая в себя: 1) препарат для ингибирования бактериальной пленки «АЦЦ ЛОНГ» 600 мг (Гермес Фарма, Германия) — в виде ротовых ванночек по 2 минуты за 30 минут до приема пищи; 2) с целью адгезии и сорбции элементов биопленки — Сукцинат Хитозана (препарат Active+, GREEN VOICE, Россия) после приема пищи в виде полоскания: дозировка 10–12 капель на 250 мл жидкости; 3) с целью пробиотической коррекции микробиоценоза полости рта — препарат БИФИДУМ БАГ (5 мл, растворенных в воде не выше  $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) за 20–30 минут после еды на протяжении одного месяца.

**Статистическая обработка данных.** Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению с помощью критерия Шапиро–Уилка. Описательная статистика

включала количественные показатели средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 — Q3).

### Результаты собственных исследований

Во время первичного осмотра в клинике пациенты предъявляли жалобы на периодически возникающую боль в десневых тканях около имплантатов, преимущественно во время или после приема пищи.

Объективный осмотр выявил значительное скопление мягкого и твердого зубного налета на ортопедических супраконструкциях, установленных на имплантатах. Среднее значение индекса Greene–Vermillion составило  $1,8 \pm 0,25$ , у 100% пациентов отмечалась кровоточивость десен, среднее значение индекса SBI составило 2,50 в области имплантатов, при этом у 50% исследуемых кровоточивость возникала сразу после проведения кончиком зонда по стенке бороздки. 76,5% пациентов страдали от галитоза. Только 16,7% пациентов проходили профессиональную гигиену дважды в год, в то время как большинство (66,7%) делали эту процедуру только раз в год, что существенно ниже рекомендованных стандартов. У 14 человек (58,3%) пациентов наблюдался хронический парадонтит в анамнезе. После первого этапа лечения по результатам индекса SBI кровоточивость отсутствует у 58,3%, у 25% кровоточивость возникает не раньше, чем через 30 секунд. После второго этапа лечения с использованием нашей схемы лечения кровоточивость отсутствует у 83,3%, у 16,7% кровоточивость возникает не раньше, чем через 30 секунд. Значение индекса Greene–Vermillion после первого этапа лечения составило  $1,2 \pm 0,25$ , после второго этапа —  $0,7 \pm 0,25$ .

При пальпаторном исследовании обнаруживалось небольшое количество экссудата в периимплантных тканях. Диагностировались периимплантные карманы с глубиной  $2,53 \pm 0,95$ , что указывает на серьезные нарушения целостности десневого контура вокруг имплантатов.

Рентгенологические данные показали резорбцию костной ткани на уровне 2–4 мм в пришеечной области имплантатов, подтверждающей клинические данные.

Анализ микробной нагрузки до начала лечения показывает существенные отклонения от нормы, необходимые для поддержания здорового микробиома полости рта.

Микробиотическое ядро смешанной слюны до лечения составило в среднем  $1918,00 \cdot 10^5$  КОЕ/гр (36%), что значительно ниже оптимальной нормы (70%) от общей бактериальной нагрузки. Общая бактериальная нагрузка имела среднее значение  $5281,50 \cdot 10^5$  КОЕ/гр. Общая микробная нагрузка до лечения со средним значением  $5828,50 \cdot 10^5$  КОЕ/гр явно отражает дисбаланс микробной флоры. Условно-патогенные микроорганизмы имели значение медианы

3721,62\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр, что составляет 70% от общей бактериальной нагрузки, сильно превышая допустимый уровень в 30%. Показатель выявляет значительный дисбаланс в микробиоме смешанной слюны, способствующий развитию патогенных процессов.

Факультативные анаэробы (2013,79\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр), анаэробы (2961,50\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр), и аэробы (987,29\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр), значения которых существенно превосходят допустимому уровню в 30% от общей бактериальной нагрузки. В совокупности, доминирование этой группы микроорганизмов указывает на высокий риск развития микробиологически обусловленных заболеваний полости рта.

Важно отметить, что обсеменение периимплантных тканей названными микроорганизмами происходит на фоне отсутствия или снижения количества лакто- и бифидобактерий, которые входят в состав микробиотического ядра (табл. 1).

*Eubacterium* spp (норма: 565\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр), значительно ниже нормы до и после первого этапа лечения, а также через месяц после первого этапа лечения,

но превышает норму после второго этапа. *Lactobacillus* spp (норма 659\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр) значительно превышает норму до лечения и остается выше нормы на всех этапах. Высокий уровень *Lactobacillus* spp может быть как позитивным, так и отрицательным сигналом, зависящим от общего состояния микрофлоры. *Propionibacterium freudenreichii* (норма 243\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр) превышает норму на всех этапах, кроме контрольной группы. *Bifidobacterium* spp (норма 225\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр) превышает норму значительно до и после первого этапа лечения, но возвращается к почти нормальному уровню после второго этапа. Через месяц после первого этапа лечения значения *Bifidobacterium* spp снова вернулись к показателям ниже нормы, что может указывать на дисбактериоз.

Общая бактериальная нагрузка (норма 5331\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр) превышает норму до и после первого этапа лечения, но приближается к норме после второго этапа. Общая микробная нагрузка (норма 7330\*10<sup>5</sup> КОЕ/гр) значительно выше нормы после первого этапа лечения, но немного превышает норму до и после второго этапа

Таблица 1

**Динамика микробиоценоза периимплантной зоны (%) в процессе комплексного лечения ранних воспалительных осложнений у больных основной группы и группы сравнения**

*Table 1. Dynamics of microbiocenosis of the periimplant zone (%) in the process of complex treatment of early inflammatory complications in patients of the main group and the comparison group*

	Частота положительных результатов (%)				Контрольная группа (n=18)
	До лечения (n = 24)	После 1 этапа лечения (n = 24)	Основная группа (n = 12) После второго этапа лечения	Контрольная группа через 1 месяц после 1 этапа лечения (n = 12)	
Микробиотическое ядро, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	1918,00	2766,42 ± 1391,35	2317,25 ± 643,17	1577,44 ± 446,72	2605,67 ± 1122,93
<i>Eubacterium</i> spp, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	649,00	126,58 ± 104,99	247,58 ± 60,30	70,67 ± 86,22	802,50
<i>Bifidobacterium</i> spp, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	95,50	602,00	626,50	691,00 ± 252,64	103,50
<i>Lactobacillus</i> spp, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	745,50	1615,67 ± 1039,98	900,00	645,67 ± 377,66	1031,78 ± 618,29
<i>Propionibacterium freudenreichii</i> , 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	249,00	381,17 ± 226,90	338,25 ± 107,90	416,75 ± 313,85	289,56 ± 179,36
Общая бактериальная нагрузка, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	5281,50	6234,92 ± 1545,77	6074,17 ± 1210,26	5356,90 ± 1737,20	5542,00 ± 1136,29
Общая грибковая нагрузка, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	566,00	566,58 ± 483,34	464,17 ± 373,03	624,00 ± 420,50	557,50
Общая микробная нагрузка, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	5828,50	6158,50	10043,50 ± 2277,74	7052,44 ± 1536,90	6294,22 ± 1229,81
Сумма маркеров вирусов, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	3,00	1,00	1,00	4,00 ± 3,61	5,00
Условно-патогенные микроорганизмы, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	3721,62 ± 1857,09	3514,00 ± 1563,44	1187,92 ± 723,48	5475,00 ± 1467,87	2936,33 ± 881,58
Факультативные анаэробы, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	2013,79 ± 947,50	2671,00 ± 1227,91	813,27 ± 524,64	2266,29 ± 1305,38	642,33 ± 304,20
Анаэробы, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	2961,50	3069,42 ± 1213,87	62,55 ± 35,61	2861,67 ± 2303,01	1702,50
Аэробы, 10 <sup>5</sup> КОЕ/гр	987,29 ± 466,76	1058,67 ± 643,60	315,00 ± 232,67	1093,71 ± 327,44	990,83 ± 475,20

лечения. Общая грибковая нагрузка (норма  $1999 \cdot 10^5$  КОЕ/гр) ниже нормы на всех этапах и во всех группах.

Динамика показателей через месяц после первого этапа лечения показывает улучшение в некоторых аспектах, однако не все показатели возвращаются к норме, что вызывает необходимость в дальнейшем мониторинге и возможной корректировке лечебных мероприятий.

Дальнейшие исследования позволили установить (табл. 2), что особое место в патогенезе дентального периимплантита занимают нарушения в системе местного гуморального иммунитета. Подавляющее большинство изучаемых больных (77,8%) испытывают резкое снижение уровня sIgA. Меньшее количество (22,2%) страдает от умеренного снижения уровня sIgA. Количественный анализ показывает, что уровень sIgA колеблется от 0,23 до 0,83 г/л среди больных, со средним значением в 0,52 г/л.

### Обсуждение

Здоровье полости рта тесно связано с присутствием и активностью определенных видов микроорганизмов, составляющих нормальную микрофлору. Вейллонеллы играют ключевую роль в поддержании кислотно-щелочного баланса, нейтрализуя кислые продукты метаболизма, что, например, предотвращает деминерализацию зубной эмали и развитие кариеса. Бактерии родов *Propionibacterium*, *Corynebacterium* и *Eubacterium*, производящие молекулярный кислород, способствуют аэробным процессам и тем самым поддерживают окислительный потенциал полости рта, что препятствует развитию анаэробных патогенов. Лактобактерии, продуцирующие молочную кислоту, участвуют в поддержании кислой среды, которая может быть как вредной, так и полезной; в контролируемых количествах они помогают ограничивать рост патогенных бактерий. Бифидобактерии, сбраживающие углеводы и вырабатывающие витамины группы B, способствуют поддержанию здоровой слизистой оболочки полости рта и укреплению местного иммунитета. В представленных нами данных отмечается отсутствие или значительное снижение количества лакто- и бифидобактерий, которые имеют ключевое значение для поддержания здоровья микробиома,

что дополнительно усугубляет ситуацию, предоставляя условно-патогенным и патогенным микроорганизмам возможность для роста и развития [15].

Также из представленных данных становится видно, что плохая гигиена полости рта приводит к скоплению зубного налета и развитию периимплантита, сопровождающегося воспалением и кровоточивостью десен, галитозом и формированием периимплантных карманов.

Микробиологический анализ демонстрирует значительный дисбаланс в микробиоме полости рта с доминированием условно-патогенных микроорганизмов, что составляет 70% от общей бактериальной нагрузки, значительно превышая оптимальное значение (30%). Такое превышение подчеркивает роль микробного фактора в патогенезе периимплантных заболеваний. Факультативные анаэробы, анаэробы и аэробы также превосходят рекомендуемые уровни, что указывает на высокий риск развития заболеваний, вызванных микробной активностью.

На начальном этапе часть бактериальных популяций, таких как *Eubacterium spp* и *Bifidobacterium spp*, значительно ниже нормы, что может указывать на дисбаланс микрофлоры, связанный с инфекционным процессом в зоне имплантата. После первого этапа лечения уровень *Eubacterium spp* по-прежнему остается ниже нормы, что может указывать на неэффективность применяемых методов устранения данного вида бактерий или на необходимость коррекции терапевтического подхода.

Уровень sIgA до лечения периимплантита составлял  $0,52 \pm 0,18$  г/л, что значительно ниже уровня sIgA в контрольной группе. Это указывает на сниженную защитную функцию слизистой оболочки полости рта. После 1 этапа лечения sIgA возрастает до  $1,00 \pm 0,25$  г/л. Это улучшение говорит об активизации местного иммунитета в ответ на терапевтические вмешательства. Через 2 месяца после 1 этапа лечения уровень sIgA несколько снижается до  $0,96 \pm 0,10$  г/л. После 2 этапа лечения показатель sIgA повышается до  $1,07 \pm 0,12$  г/л. Это дальнейшее улучшение может быть связано с использованием дополнительных методов лечения, таких как применение пробиотиков и хитозанового комплекса, способствующих восстановлению микро-

Таблица 2

Динамика показателей секреторного IgA в процессе лечения дентального периимплантита у больных основной группы и группы сравнения  
Table 2. Dynamics of secretory IgA indicators in the treatment of dental peri-implantitis in patients of the main group and the comparison group

	Группы исследуемых					Контрольная группа (n = 18)
	До лечения (n = 24)	Группа сравнения		Основная группа		
		После 1 этапа лечения (n = 24)	Через 2 месяца и более (n = 12)	После 2 этапа лечения (n = 12)	Через 2 месяца и более (n = 12)	
sIgA, (г/л)	$0,52 \pm 0,18$	$1,00 \pm 0,25$	$0,96 \pm 0,10$	$1,07 \pm 0,12$	$1,1 \pm 0,23$	$1,27 \pm 0,2$

флоры и улучшению защитных функций слизистой. Через 2 месяца после 2 этапа лечения уровень sIgA отмечается на уровне  $1,1 \pm 0,23$  г/л, что указывает на стабильность достигнутого улучшения.

Таким образом, представленные данные подчеркивают сложность проблемы дентального периимплантита [7–11], требующую многофакторного подхода к лечению, включающему не только антимикробную терапию, но и меры по восстановлению местного иммунитета и микробиологического баланса.

### Выводы

Анализ микробной флоры перед лечением показывает значительное нарушение микробиологического баланса с преобладанием условно-патогенных микроорганизмов и недостаточной представленностью микробиотического ядра. Лечение помогает уменьшить условно-патогенные виды и приближает общие показатели микробного баланса к норме, но имеется

волатильность в общих и конкретных бактериальных популяциях.

Уровень sIgA до начала лечения у группы с дентальным периимплантитом ( $0,52 \pm 0,18$  г/л) был значительно ниже по сравнению с контрольной группой ( $1,27 \pm 0,2$  г/л), что указывает на снижение местного иммунного ответа у пациентов с периимплантитом. После лечения уровень sIgA в основной группе значительно увеличился ( $1,07 \pm 0,12$  г/л), превысив начальный уровень sIgA до лечения. Это указывает на положительное воздействие лечебных мероприятий на местный иммунный статус пациентов.

Лечение дентального периимплантита эффективно в плане укрепления местного иммунитета, что подтверждается ростом уровня sIgA. Поскольку sIgA играет ключевую роль в защите слизистых оболочек от патогенных микроорганизмов, его увеличение является важным показателем успешности применяемого подхода к лечению.

### Литература/References

1. Herrera D., Berglundh T., Schwarz F., Chapple I., Jepsen S., Sculean A., Kerschull M., Papananou P.N., Tonetti M.S., Sanz M. EFP workshop participants and methodological consultant. Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline // *J Clin Periodontol.* – 2023;50(26):4-76. doi: 10.1111/jcpe.13823.
2. Yin Q., Liang J., Zhang Y. et al. Critical review on quality of methodology and recommendations of clinical practice guidelines for peri-implantitis // *BMC Oral Health.* – 2023;23:189. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-02904-4>
3. Romandini M., Lima C., Pedrinaci I., Araoz A., Soldini M.C., Sanz M. Prevalence and risk/protective indicators of peri-implant diseases: A university-representative cross-sectional study // *Clin Oral Implants Res.* – 2021;32(1):112-122. doi:10.1111/clr.13684
4. Wada M., Mamenno T., Otsuki M., Kani M., Tsujioka Y., Ikebe K. Prevalence and risk indicators for peri-implant diseases: A literature review // *Jpn Dent Sci Rev.* – 2021;57:78-84. doi:10.1016/j.jdsr.2021.05.002
5. Chambrone L., Wang H.L., Romanos G.E. Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review // *J Periodontol.* – 2018;89(7):783-803. doi:10.1902/jop.2017.170172
6. Renvert S., Hirooka H., Polyzois I., Kelekis-Cholakis A., Wang H.L. Diagnosis and non-surgical treatment of peri-implant diseases and maintenance care of patients with dental implants - Consensus report of working group 3 // *Int Dent J.* – 2019;69(2):12-17. doi: 10.1111/idj.12490.
7. Nicholls J. The management of periodontal and peri implant disease // *BDJ Team.* – 2020;7:34-36. <https://doi.org/10.1038/s41407-020-0346-5>
8. Rocuzzo M., Mirra D., Pittoni D., Ramieri G., Rocuzzo A. Reconstructive treatment of peri-implantitis infrabony defects of various configurations: 5-year survival and success // *Clin Oral Implants Res.* – 2021;32(10):1209-1217. doi:10.1111/clr.13818
9. Kadkhodazadeh M., Amid R., Moscowchi A. Does COVID-19 Affect Periodontal and Peri-Implant Diseases? // *J Long Term Eff Med Implants.* – 2020;30(1):1-2. doi:10.1615/JLongTermEffMedImplants.2020034882
10. Veerachamy S., Yarlagadda T., Manivasagam G., Yarlagadda P.K. Bacterial adherence and biofilm formation on medical implants: a review // *Proc Inst Mech Eng H.* – 2014;228(10):1083-1099. doi:10.1177/0954411914556137
11. Corsalini M., Montagnani M., Charitos I.A., Bottalico L., Barile G., Santacroce L. Non-Surgical Therapy and Oral Microbiota Features in Peri-Implant Complications: A Brief Narrative Review // *Healthcare (Basel).* – 2023;11(5):652. doi:10.3390/healthcare11050652
12. Kensara A., Saito H., Mongodin E.F., Masri R. Microbiological profile of peri-implantitis: Analyses of microbiome within dental implants // *J Prosthodont.* – 2023;32(9):783-792. doi:10.1111/jopr.13653
13. Kornienko E.A. Metabolic activities of microbiota and metabiotics // *RMJ.* – 2016;18:1196-1201. [https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Metabolicheskoe\\_deystvie\\_mikrobioty\\_i\\_metabiotiki/](https://www.rmj.ru/articles/pediatriya/Metabolicheskoe_deystvie_mikrobioty_i_metabiotiki/)

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-98-102

УДК 616.314-089.23

## ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ В ЗОНЕ ИМПЛАНТАЦИИ «БАК-1000» В КОМБИНАЦИИ С АНГИОСТИМУЛИРОВАННЫМИ МСК

Демяшкин Г. А.<sup>1</sup>, Фидаров А. Ф.<sup>2</sup>, Иванов С. Ю.<sup>1,2</sup>, Орлов А. А.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> НИИ общей патологии и патофизиологии, г. Москва, Россия

### Аннотация

Актуальной проблемой современной челюстно-лицевой хирургии остается вопрос выбора оптимального остеопластического материала при устранении дефекта костной ткани, особенно при замещении обширных дефектов. Продолжается активный поиск и апробация новых биокомпозитов, стимулирующих остеогистогенез, с оценкой их эффективности и безопасности.

**Цель исследования:** оценка репаративной костной регенерации после имплантации «БАК-1000» в комбинации с МСК, стимулированными в ангиогенном направлении, в эксперименте.

**Материалы и методы.** Экспериментальные животные (крысы Sprague Dawley, возраст 13–15 недель, n = 30, ♂) в настоящем исследовании были случайным образом поделены на две группы — контрольную и опытную (по 15 животных в каждой). Первый этап эксперимента — культивирование мезенхимальных стволовых клеток, второй — создание и заполнение костных дефектов с использованием имплантационного материала и аутологичных МСК.

**Результаты.** При гистохимическом исследовании через 2 месяца после имплантации биокомпозита в сочетании с МСК наблюдали умеренное развитие признаков остеогистогенеза, выраженный неоангиогенез и формирование кристалликов ярко-желтого цвета. Введение БАК-1000 животным контрольной группы демонстрировало формирование соединительнотканной капсулы вокруг имплантированного материала практически при отсутствии признаков репаративной костной регенерации и неоангиогенеза.

**Выводы.** В проведенном эксперименте было апробировано применение биокомпозита, состоящего из «БАК-1000» в комбинации с ангиостимулированными МСК. На основании гистохимического исследования отмечали его неэффективность при закрытии обширных дефектов костной ткани, однако дополнительное культивирование этих клеток на матрице из остеопластических материалов может усилить процессы остеогистогенеза и неоангиогенеза, индуцируя метаболизм костной ткани и стимулируя формирование соединительной ткани в зоне диастаза, что может послужить причиной дальнейших исследований подобных комбинаций.

**Ключевые слова:** остеогистогенез, соединительная ткань, апатитосиликатный материал, мезенхимальные стволовые клетки, гистохимия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Григорий Александрович ДЕМЯШКИН ORCID ID 0000-0001-8447-2600

д.м.н., заведующий лабораторией гистологии и иммуногистохимии, Институт трансляционной медицины и биотехнологии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
dr.dga@mail.ru

Асланбек Феликсович ФИДАРОВ ORCID ID 0000-0003-4857-7629

аспирант кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия  
08082012@bk.ru

Сергей Юрьевич ИВАНОВ ORCID ID 0000-0001-5458-0192

д.м.н., член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И. М. Сеченова; заведующий кафедрой челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия  
ivanov-syu@rudn.ru

Андрей Алексеевич ОРЛОВ ORCID ID 0000-0001-2436-8278

д.м.н., профессор, главный научный сотрудник лаборатории клеточных технологий НИИ общей патологии и патофизиологии, г. Москва, Россия  
doctororlov@gmail.com

Адрес для переписки: Асланбек Феликсович ФИДАРОВ

121609, г. Москва, ул. Крылатская д.21

+7 (910) 4195522

08082012@bk.ru

### Образец цитирования:

Демяшкин Г. А., Фидаров А. Ф., Иванов С. Ю., Орлов А. А.

ОСОБЕННОСТИ РЕПАРАТИВНОЙ РЕГЕНЕРАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ В ЗОНЕ ИМПЛАНТАЦИИ «БАК-1000» В КОМБИНАЦИИ С АНГИОСТИМУЛИРОВАННЫМИ МСК. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 98-102.

© Демяшкин Г. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-98-102

Поступила 24.07.2024. Принята к печати 22.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-98-102

## **FEATURES OF REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE IN THE BAK-1000 IMPLANTATION ZONE IN COMBINATION WITH ANGIOSTIMULATED MSCS**

**Demyashkin G.A.<sup>1</sup>, Fidarov A.F.<sup>2</sup>, Ivanov S.Yu.<sup>1,2</sup>, Orlov A.A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> *I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia*

<sup>2</sup> *Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia*

<sup>3</sup> *Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*

### **Annotation**

An urgent problem in modern maxillofacial surgery remains the question of choosing the optimal osteoplastic material when eliminating diastasis of bone tissue, especially when replacing large defects. An active search and testing of new biocomposites that stimulate osteohistogenesis continues, assessing their effectiveness and safety.

**Aim of the study:** characteristics of osteoregeneration after implantation of “BAK-1000” in combination with MSCs stimulated in the angiogenic direction in an experiment.

**Materials and methods.** Experimental animals (Sprague Dawley rats, age 13–15 weeks, n = 30, ♂) in this study were randomly divided into two groups – control and experimental (15 animals in each). The first stage of the experiment is the cultivation of mesenchymal stem cells, the second is the creation and filling of bone defects using implantation material and autologous MSCs.

**Results.** A histochemical study two months after implantation of the biocomposite in combination with MSCs revealed moderate development of signs of osteohistogenesis, pronounced neoangiogenesis and the formation of bright yellow crystals. Administration of BAK-1000 to animals in the control group demonstrated the formation of a connective tissue capsule around the implanted material with virtually no signs of osteohistogenesis and neoangiogenesis.

**Conclusions.** In the experiment, the use of a biocomposite consisting of “BAK-1000” in combination with angiostimulated MSCs was tested. Based on a histochemical study, it was noted that it is ineffective in closing extensive bone tissue defects, however, additional cultivation of these cells on a matrix of osteoplastic materials can enhance the processes of osteohistogenesis and neoangiogenesis, inducing bone tissue metabolism and stimulating the formation of connective tissue in the diastasis zone, which may be the reason for further studies of such combinations.

**Keywords:** *osteohistogenesis, connective tissue, apatite silicate material, mesenchymal stem cells, histochemistry*

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

**Grigory A. DEMYASHKIN** ORCID ID 0000-0001-8447-2600

*Grand PhD in Medical sciences, Head of the Laboratory of Histology and Immunohistochemistry, Institute of Translational Medicine and Biotechnology, Sechenov University, Moscow, Russia*  
dr.dga@mail.ru

**Aslanbek F. FIDAROV** ORCID ID 0000-0003-4857-7629

*Postgraduate Student of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia*  
08082012@bk.ru

**Sergey Y. IVANOV** ORCID ID 0000-0001-5458-0192

*Grand PhD in Medical sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery in Sechenov University; Head of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia*  
ivanov-syu@rudn.ru

**Andrey A. ORLOV** ORCID ID 0000-0001-2436-8278

*Grand PhD in Medical sciences, Professor, Chief Researcher in Laboratory of Cell Technologies in the Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow, Russia*  
doctororlov@gmail.com

**Correspondence address: Aslanbek F. FIDAROV**

121609, Moscow, str. Krylatskaya 21

+7 (910) 4195522

08082012@bk.ru

### **For citation:**

*Demyashkin G.A., Fidarov A.F., Ivanov S.Yu., Orlov A.A.*

**FEATURES OF REPARATIVE REGENERATION OF BONE TISSUE IN THE BAK-1000 IMPLANTATION ZONE IN COMBINATION WITH ANGIOSTIMULATED MSCS. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 98-102. (In Russ.)**

© Demyashkin G.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-98-102

Received 24.07.2024. Accepted 22.09.2024

## Введение

Одной из самых актуальных на сегодняшний день проблем хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии является узкий выбор остеопластических материалов для замещения дефектов костной ткани [11]. Считается, что наиболее эффективны керамики, однако их применение дискуссионно при замещении обширных дефектов в тех областях кости, где ожидается воздействие высоких нагрузок, что связано с относительной хрупкостью данного материала [3, 5].

В последнее время были предложены к использованию различные биокомпозиты, состоящие из керамического каркаса в сочетании с субстратами, повышающими их прочность (например металлами) [7], а также индуцирующими ангио- и остеогистогенез (культуры мезенхимальных стволовых клеток, МСК) [10]. В этих процессах ключевую роль играют многочисленные биологически активные молекулы, такие как васкулярно-эндотелиальный фактор роста, фактор роста фибробластов, инсулиноподобный фактор роста, костный морфогенетический белок и др. [9]. Они высвобождаются из тромбоцитов, клеток эстрацеллюлярного матрикса и окружающих тканей в ответ на появление костного дефекта [6].

Известно, что добавление культуры МСК в матрицу из остеопластического материала может индуцировать ангиогенез и ускорить остеогистогенез и регенеративную костную репарацию [10]. Эти клетки считаются высокопластичными и способны к дифференцировке в нескольких направлениях: ангиогенном, остеогенном, хондрогенном, адипогенном [8].

Таким образом, интересным представляется экспериментальное исследование механизмов резорбции и биологической активности, а также остеоиндуктивной эффективности биокомпозита, состоящего из биосовместимой остеопластической апатитосиликатной матрицы в сочетании с культурой ангиостимулированных МСК. Данные исследования позволяют апробировать новые методы замещения костных дефектов с оценкой состояния окружающей соединительной ткани и представляются высокоактуальными, так как поиск эффективного и безопасного остеопластического материала продолжается по сей день.

**Цель исследования:** оценка репаративной костной регенерации после имплантации «БАК-1000» в комбинации с МСК, стимулированными в ангиогенном направлении, в эксперименте.

## Материалы и методы

Экспериментальные животные (крысы Sprague Dawley, возраст 13–15 недель,  $n = 30$ , ♂) в настоящем исследовании были случайным образом поделены на две группы — контрольную и опытную (по 15 животных в каждой). Уход за животными осуществлялся в стандартных условиях в виварии. Все болезненные манипуляции проводили с использованием обезболивающих средств в соответствии с правилами

Хельсинкской декларации и Руководства по проведению медико-биологических исследований по уходу и использованию лабораторных животных (ILAR, DELS). Проведение исследования одобрено заключением локального этического комитета.

**Дизайн эксперимента.** Эксперимент разделили на два этапа. На первом осуществляли забор жировой ткани в паховой области опытных животных с дальнейшей культивацией мезенхимальных стволовых клеток (МСК), на втором этапе проводили остеотомию диафиза бедренной кости и заполняли дефекты либо имплантационным материалом «БАК-1000» (контроль), либо его комбинацией с аутологичными ангиостимулированными МСК (опытная группа). Животных выводили из эксперимента через 2 месяца после второго этапа путем введения высоких доз анестетика (кетамин + ксилазин).

**Остеопластическая матрица.** «БАК-1000» (регистрационное удостоверение 98/218/433, Россия) относится к группе нерезорбируемых остеопластических материалов, образован апатито-силикатной матрицей ячеисто-каналликулярной структуры, состоящей из гидроксипатита (ГА) в нескольких пропорциях Са/Р, силикатной матрицы, волостанина ( $\text{CaSiO}_3$ ); гидроксипатита ( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ );  $\beta$ -трикальцийфосфата ( $\beta\text{-Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) [1].

**Стромальные клетки жировой ткани (СКЖТ).** Клетки стромально-сосудистой фракции выделяли у крыс по стандартному протоколу из ткани подкожного жира брюшной области [1]. После этапов 2D- и 3D-культивирования получали частицы сферической формы в примерном количестве около 3000 шт., которые размещали на матрице «БАК-1000» с повторным культивированием еще в течение недели. Для оценки структуры МСК и полученных микросфер использовали микроскоп СКХ41 (Olympus, Япония) и камеру Invenio<sup>3</sup>S (Olympus, Япония), анализ изображений осуществляли в компьютерной программе DeltaPix (Olympus, Япония).

**Индукция ангиогенной дифференцировки СКЖТ.** Спустя 3 этапа 2D-культивирования в слой стромальных клеток жировой ткани (СКЖТ) добавляли индуктор васкулогенеза VEGF (васкулярный эндотелиальный фактор роста) в концентрации 10 нг/мл в полной ростовой среде.

**Гистохимическое исследование.** После извлечения фрагменты костной ткани с биокомпозитным материалом фиксировали в забуференном растворе формальдегида, декальцинировали и готовили для гистохимического исследования по стандартному протоколу [1]. Для гистохимического окрашивания срезов по Ван Гизону использовали комбинацию красителей «кислый фуксин + пикриновая кислота». Затем проводили анализ микропрепаратов в 5 случайных полях зрения светового микроскопа при увеличении  $\times 200$  с использованием системы видео-микроскопии (Leica DM2000, Германия) и программного обеспечения Leica Application Suite, Version 4.9.0.

## Результаты

Гистохимическое окрашивание микропрепаратов по Ван Гизону позволяет оценить структуру костной ткани: коллагеновые волокна окрашиваются в ярко-красный цвет, а другие тканевые элементы приобретают желтый или оранжевый цвет.

Через два месяца после формирования костного дефекта при гистохимическом исследовании в опытной группе обнаружили признаки умеренного остеогистогенеза: образование губчатой костной ткани и скопление по ее периметру гигантских многоядерных остеокластов, что сочеталось с ярко-красным окрашиванием коллагеновых волокон, расположенных пучками, которые составляют грубоволокнистый остеоид. Отмечали формирование единичных балок между пучками, которые в некоторых случаях соединялись между собой поперечными перемычками. По периметру «костной мозоли» некоторые пучки смыкались, формируя первичные гаверсовы каналы, заполненные многочисленными кровеносными сосудами (неоваскулогенез) и волокнистой соединительной тканью, окрашенной в ярко-красный цвет. Фрагменты резорбированного преформированного имплантационного комплекса были окружены грубой фиброзной соединительнотканной оболочкой. Тем не менее, отмечено значительное увеличение количества кровеносных сосудов в поле зрения. Интересно, что в области имплантации наблюдали многочисленные кристаллики ярко-желтого цвета (рис. 1А).

В то же время, в контрольной группе после имплантации БАК-1000 практически не отмечали признаков остеогистогенеза: местами формирование рыхлой волокнистой соединительной ткани, окрашенной в ярко-красный цвет, а также грубоволокнистой ткани с признаками фиброза, отделяющей костную пластину от тела имплантированного биокомпозита. Его частичная биорезорбция привела к формированию большого количества кристаллов ярко-желтого цвета. Практически отсутствовало структурированное расположение пучков коллагеновых волокон и формирование балочной структуры костной ткани (рис. 1Б).

## Обсуждение

Настоящее исследование посвящено изучению состояния костной ткани в области имплантации БАК-1000 в комбинации с ангиостимулированными МСК (опытная группа) и без них (контрольная группа).

По результатам гистохимической оценки при окрашивании по Ван Гизону, мы отмечали признаки умеренного остеогистогенеза в области имплантации биокомпозита в опытной группе. В данной группе отмечали выраженную пролиферацию кровеносных сосудов по сравнению с контролем, что может быть связано с индуцирующим влиянием СКЖТ на неангиогенез сосудов, преимущественно капиллярного типа, ввиду их стимуляции в ангиогенном направлении дифференцировки введением VEGF [2].

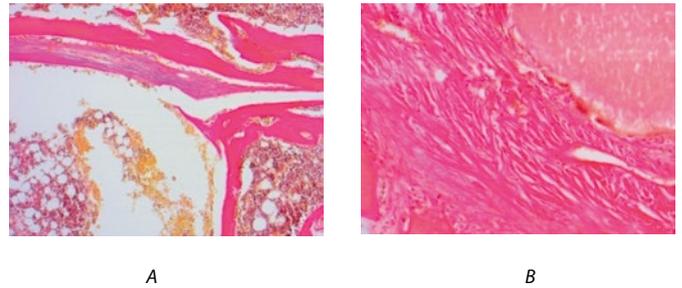


Рис. 1. Место имплантации через два месяца в опытной (А) и контрольной (Б) группах. Окраска по Ван Гизону, увелич.  $\times 100$   
Fig. 1. Place of implantation after two months in the experimental (A) and control (B) groups. Van Gieson staining, magn.  $\times 100$

Тем не менее, имплантация биокомпозита БАК-1000 в комбинации с МСК демонстрировала низкую степень остеогенеза по сравнению с результатами, полученными авторами при использовании других материалов [4, 12]. Кроме того, взаимодействие имплантата с окружающими тканями привело к частичной биорезорбции остеопластической матрицы с появлением кристаллических структур ярко-желтого цвета. Можно предполагать, что они являются продуктами биотрансформации БАК-1000, а именно кристаллами кварца, о чем можно судить на основании химического состава материала. Данное явление можно считать недостатком, который служит основанием для продолжения поиска более безопасного остеопластического материала.

Более показательны свойства БАК-1000 в контрольной группе, где образование кристаллов ярко-желтого цвета было менее выраженным ввиду формирования толстой соединительнотканной капсулы, окружающей имплантат. Вероятно, отсутствие выраженного метаболизма в области имплантации в сочетании с инкапсуляцией биокомпозита привело к низкой степени его биорезорбции, что послужило причиной формирования меньшего количества кристаллических структур и угнетению процесса остеогистогенеза.

Таким образом, на основании проведенного исследования можно отметить, что БАК-1000 не является остеопластическим материалом выбора при замещении обширных дефектов костной ткани, обладая низкой степенью остеоиндуктивной активности и безопасности. Однако ангиостимулированные МСК, культивируемые на матрице из более безопасного остеопластического материала, могут стимулировать метаболизм в области имплантации и усилить остеогистогенез при закрытии крупных диастазов кости. Это требует проведения дальнейших исследований с разработкой и апробацией новых остеоиндуктивных материалов.

## Заключение

В проведенном эксперименте было апробировано применение биокомпозита, состоящего из «БАК-1000» в комбинации с ангиостимулированными МСК. На основании гистохимического исследования отмечали его неэффективность при закрытии обширных дефектов костной ткани, однако дополнительное куль-

тивирование этих клеток на матрице из остеопластических материалов может усилить процессы остеогенеза и неоваскуляризации, индуцируя метаболизм костной ткани и стимулируя формирование соединительной

ткань в зоне дефекта, что может послужить причиной дальнейших исследований подобных комбинаций.

### Литература/References

1. Демьяшкин Г.А., Иванов С.Ю., Нуруев Г.К., Фидаров А.Ф., Чуев В.В., Чуева А.А., Вадюхин М.А., Бондаренко Ф.Н. Морфофункциональные особенности остеорегенерации через два месяца после имплантации «БАК-1000» в комбинации с ангиостимулированными мезенхимальными стволовыми клетками. Стоматология для всех. 2022;4(101):34-38. [G.A. Demyashkin, S.Yu. Ivanov, G.K. Nuruev, A.F. Fidarov, V.V. Chuev, A.A. Chueva, M.A. Vadyukhin, F.N. Bondarenko. Morphofunctional features of osteoregeneration two months after implantation of "BAK-1000" in combination with angiostimulated mesenchymal stem cells. Dentistry for everyone. 2022;4(101):34-38. (In Russ.)]. [https://doi.org/10.35556/idr-2022-4\(101\)34-38](https://doi.org/10.35556/idr-2022-4(101)34-38)
2. Dreyer C.H., Jørgensen N.R., Overgaard S., Qin L., Ding M. Vascular Endothelial Growth Factor and Mesenchymal Stem Cells Revealed Similar Bone Formation to Allograft in a Sheep Model // *Biomed Res Int.* – 2021;2021:6676609. <https://doi.org/10.1155/2021/6676609>
3. Frigério P.B., Quirino L.C., Gabrielli M.A.C., Carvalho P.H.A., Garcia Júnior I.R., Pereira-Filho V.A. Evaluation of Bone Repair Using a New Biphasic Synthetic Bioceramic (Plenum® Osshp) in Critical Calvaria Defect in Rats // *Biology (Basel).* – 2023;12(11):1417. <https://doi.org/10.3390/biology12111417>
4. Meesuk L., Suwanprateeb J., Thammarakharoen F. Osteogenic differentiation and proliferation potentials of human bone marrow and umbilical cord-derived mesenchymal stem cells on the 3D-printed hydroxyapatite scaffolds // *Sci Rep.* – 2022;12(1):19509. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-24160-2>
5. Nisar A., Iqbal S., Atiq Ur Rehman M., Mahmood A., Younas M., Hussain S.Z., Tayyaba Q., Shah A. Study of physico-mechanical and electrical properties of cerium doped hydroxyapatite for biomedical applications // *Mater. Chem. Phys.* – 2023;299:127511. <https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2023.127511>
6. Papachristou D.J., Georgopoulos S., Giannoudis P.V., Panagiotopoulos E. Insights into the Cellular and Molecular Mechanisms That Govern the Fracture-Healing Process: A Narrative Review // *J Clin Med.* – 2021;10(16):3554. <https://doi.org/10.3390/jcm10163554>
7. Papyrov E.K., Shichalin O.O., Belov A.A., Buravlev I.Y., Mayorov V.Y., Fedorets A.N., Buravleva A.A., Lembikov A.O., Gritsuk D.V., Kapustina O.V. CaSiO3-HAp Metal-Reinforced Biocomposite Ceramics for Bone Tissue Engineering // *J. Funct. Biomater.* – 2023;14:259. <https://doi.org/10.3390/jfb14050259>
8. Robert A.W., Marcon B.H., Dallagiovanna B., Shigunov P. Adipogenesis, Osteogenesis, and Chondrogenesis of Human Mesenchymal Stem/Stromal Cells: A Comparative Transcriptome Approach // *Front Cell Dev Biol.* – 2020;8:561. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00561>
9. Rodríguez-Merchán E.C. A Review of Recent Developments in the Molecular Mechanisms of Bone Healing // *International journal of molecular sciences.* – 2021;22(2):767. <https://doi.org/10.3390/ijms22020767>
10. Safarova Yantsen Y., Olzhayev F., Umbayev B. Mesenchymal Stem Cells Coated with Synthetic Bone-Targeting Polymers Enhance Osteoporotic Bone Fracture Regeneration // *Bioengineering (Basel).* – 2020;7(4):125. <https://doi.org/10.3390/bioengineering7040125>
11. Vasilyev A.V., Kuznetsova V.S., Bukharova T.B. Development prospects of curable osteoplastic materials in dentistry and maxillofacial surgery // *Heliyon.* – 2020;6(8):e04686. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04686>
12. Wei S., Ma J.X., Xu L., Gu X.S., Ma X.L. Biodegradable materials for bone defect repair // *Military Medical Research.* – 2020;7(1):54. <https://doi.org/10.1186/s40779-020-00280-6>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

УДК 616.31-085

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ «УДАЛЕНИЕ ЗУБА»

Пчеляков А. А.<sup>1</sup>, Лизунова И. Ю.<sup>1</sup>, Саушкина А. А.<sup>1</sup>, Ха Тхи Ханг Нга<sup>1</sup>, Свитич О. А.<sup>1</sup>,  
Кузнецов А. И.<sup>3</sup>, Дьячкова Е. Ю.<sup>1</sup>, Тарасенко С. В.<sup>1</sup>, Горшков К. А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ООО «Стоматологическая клиника "Лазурит"», г. Обнинск, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — шовные материалы, используемые при операции удаления зуба на кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Первого Московского государственного медицинского университета им. И. М. Сеченова с 2021 по 2024 год, и их микробная обсемененность в полости рта.

**Цель.** Выявление из наиболее часто применяемых шовных материалов наименее подверженного бактериальной обсемененности на лунке удаленного зуба в послеоперационном периоде.

**Методология.** На базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского Сеченовского университета были проведены два исследования: анализ 74 амбулаторных карт пациентов (за 2022–2024 гг.), у которых проводили операцию удаления зуба, с целью выявления групп наиболее часто применяемых шовных материалов; микробиологическое исследование 4 наименований шовного материала по 12 образцов в каждой (n = 48) на 7-е сутки после снятия шва с лунки удаленного зуба.

**Результаты.** После операции удаления зуба шов на лунку был наложен 43 пациентам (58,10%): из полипропилена — 10 нитей (23,56%); из полигликолида — 5 нитей (11,63%); из натурального материала — 1 нить (2,33%); из полиамида — 10 нитей (23,56%); из капролактама — 13 нитей (30,23%); из политетрафторэтилена — 4 нити (9,30%). На основании этих данных был сформирован список шовных материалов, применяемых для дальнейших исследований: полипропилен, полилактид, полигликолид. В результате микробиологического исследования на наиболее часто встречающиеся микроорганизмы (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S. epidermidis*), а также суммарной бактериологической обсемененности шовного материала на 7-е сутки выявлено, что монофиламентные шовные материалы из полипропилена и капролактама были менее расположены к образованию бактериального налета ( $p < 0,05$ ), по сравнению с материалами из полигликолида.

**Выводы.** Материалами выбора при операции удаления зуба могут стать монофиламентные хирургические нити как наименее подверженные микробной адгезии.

**Ключевые слова:** шовный материал, удаление зуба, микробная обсемененность лунки, обсемененность шовного материала, микробиологическое исследование

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Алексей Андреевич ПЧЕЛЯКОВ ORCID ID 0000-0002-4811-8396

аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
blinkero4@mail.ru

Ирина Юрьевна ЛИЗУНОВА ORCID ID 0009-0008-2470-8667

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
i.lizunova@yandex.ru

Алина Александровна САУШКИНА ORCID ID 0009-0007-4654-6905

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
saushkina.alina@mail.ru

Ха Тхи Ханг Нга ORCID ID 0009-0005-3171-5089

студентка 5 курса Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
ripapple.2019@mail.ru

Оксана Анатольевна СВИТИЧ ORCID ID 0000-0003-1757-8389

д.м.н., профессор, врач-биохимик кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени академика А.А. Воробьева, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
svitichoa@yandex.ru

Алексей Игоревич КУЗНЕЦОВ ORCID ID 0000-0002-6856-5767

главный врач, ООО «Стоматологическая клиника "Лазурит"», г. Обнинск, Россия  
a.kuznetsov@mail.ru

Екатерина Юрьевна ДЬЯЧКОВА ORCID ID 0000-0003-4388-8911

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
seci2003@mail.ru

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

д.м.н., профессор кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующий кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е. В. Боровского, Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова, г. Москва, Россия  
prof\_tarasenko@rambler.ru

Кирилл Андреевич ГОРШКОВ ORCID ID 0000-0003-4872-2195

доцент кафедры анализа данных и машинного обучения, Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, г. Москва, Россия  
kagorshkov@fa.ru

Адрес для переписки: Алексей Андреевич ПЧЕЛЯКОВ

143405, г. Красногорск, ул. Подмосковный бульвар, д. 13

+7 (960) 3990808

blinkero4@mail.ru

### Образец цитирования:

Пчеляков А. А., Лизунова И. Ю., Саушкина А. А., Ха Тхи Ханг Нга, Свитич О. А., Кузнецов А. И., Дьячкова Е. Ю., Тарасенко С. В., Горшков К. А. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ШОВНЫХ МАТЕРИАЛОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ПРИ ОПЕРАЦИИ «УДАЛЕНИЕ ЗУБА». Проблемы стоматологии. 2024; 3: 103-110.

© Пчеляков А. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

Поступила 03.07.2024. Принята к печати 21.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

## MICROBIOLOGICAL STUDY OF SUTURE MATERIALS USED DURING TOOTH EXTRACTION OPERATION

Pchelyakov A.A.<sup>1</sup> Lizunova I.Y.<sup>1</sup>, Saushkina A.A.<sup>1</sup>, Ha Thi Hang Nga<sup>1</sup>, Svitich O.A.<sup>1</sup>,  
Kuznetsov A.I.<sup>3</sup> Diachkova E.Y.<sup>1</sup>, Tarasenko S.V.<sup>1</sup>, Gorshkov K.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Dental Clinic "Lazurit", Obninsk, Russia

### Annotation

**Subject.** Suture materials used during the "tooth extraction" operation at the Department of Surgical Dentistry of the Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First Moscow State Medical University named after I.M. Sechenov, from 2021 to 2024, and their microbial contamination in the oral cavity.

**Objectives.** Identification of the most commonly used suture materials that is least susceptible to bacterial contamination on the socket of an extracted tooth in the postoperative period.

**Methodology.** Based on the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, Sechenov University, conducted two sequential studies: analysis of 74 outpatient records of patients for 2022–2024, who underwent tooth extraction surgery, to identify groups of the most used suture materials; microbiological examination of 4 types of suture material, 12 samples each (n = 48) on the 7<sup>th</sup> day after removing the suture from the socket of the extracted tooth.

**Results.** According to the results of chart analysis, after tooth extraction surgery, a suture was placed on the socket in 43 patients (58.10%): polypropylene – 10 threads (23.56%); polyglycolide – 5 threads (11.63%); natural material – 1 thread (2.33%); polyamide – 10 threads (23.56%); caprolactam – 13 threads (30.23%); polytetrafluoroethylene – 4 threads (9.30%). Based on these data, a list of suture materials used for further research was compiled: polypropylene, polylactide, polyglycolide. According to the results of a microbiological study of the most frequently encountered microorganisms (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S. epidermidis*) as well as the total bacteriological contamination of the suture material on day 7, monofilament suture materials made of polypropylene and caprolactam were less prone to the formation of bacterial plaque ( $p < 0.05$ ) compared to polyglycolide materials.

**Conclusion.** The materials of choice during tooth extraction surgery, as they are least susceptible to microbial adhesion, can be monofilament surgical threads.

**Keywords:** suture material, tooth extraction, microbial contamination of the tooth socket, contamination of suture material, microbiological examination

The authors declare no conflict of interest.

Alexey A. PCHELYAKOV ORCID ID 0000-0002-4811-8396

Postgraduate of the Department of Surgical Dentistry, Institute of Dentistry named after E.V. Borovsky, First

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

blinkero4@mail.ru

Irina Y. LIZUNOVA ORCID ID 0009-0008-2470-8667

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, Moscow, Russia

i.lizunova@yandex.ru

Alina A. SAUSHKINA ORCID ID 0009-0007-4654-6905

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, Moscow, Russia

saushkina.alina@mail.ru

Ha Thi Hang Nga ORCID ID 0009-0005-3171-5089

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, Moscow, Russia

pineapple.2019@mail.ru

Oksana A. SVITICH ORCID ID 0000-0003-1757-8389

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Biochemist of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after

Academician A.A. Vorobyov, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

HYPERLINK "mailto:svitichoa@yandex.ru"svitichoa@yandex.ru

Alexey I. KUZNETSOV ORCID ID 0000-0002-6856-5767

Chief Physician, Dental Clinic "Lazurit", Obninsk, Russia

a.kuznetsov@mail.ru

Ekaterina Y. DIACHKOVA ORCID ID 0000-0003-4388-8911

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, Moscow, Russia

secu2003@mail.ru

Svetlana V. TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Hospital Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, 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, Moscow, Russia

prof\_tarasenko@rambler.ru

Kirill A. GORSHKOV ORCID ID 0000-0003-4872-2195

Associate Professor of the Department of Data Analysis and Machine Learning, Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

kagorshkov@fa.ru

Correspondence address: Alexey A. PCHELYAKOV

143405, Krasnogorsk, ul. Podmoskovny Boulevard, 13

+7 (960) 3990808

blinkero4@mail.ru

### For citation:

Pchelyakov A.A., Lizunova I.Y., Saushkina A.A., Ha Thi Hang Nga, Svitich O.A., Kuznetsov A.I., Diachkova E.Y., Tarasenko S.V., Gorshkov K.A., Kuznetsov A.I.

MICROBIOLOGICAL STUDY OF SUTURE MATERIALS USED DURING TOOTH EXTRACTION OPERATION. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 103-110. (In Russ.)

© Pchelyakov A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-103-110

Received 03.07.2024. Accepted 21.07.2024

## Введение

Перспективной сферой современной хирургической стоматологии является совершенствование методик соединения тканей и поиск необходимых для этого шовных материалов. На данный момент определение критериев «идеального» шовного материала, применяемого в стоматологической практике, является актуальным вопросом, так как это напрямую связано с качеством помощи, оказываемой населению.

Кроме того, данный вопрос поднимается и при дискуссиях о необходимости оптимизации репаративного процесса после операции удаления зуба, поскольку шовный материал находится в тесном контакте с тканями организма, а исход операции во многом зависит от качественного состава, структуры и свойств конкретного вида шовного материала, а также от реакции окружающих тканей. Важно отметить, что нити обладают и отрицательными качествами, например капиллярностью. При этом некоторые шовные материалы не имеют идеальной гладкой и ровной поверхности за счет наличия в строении сплетения множества нитей и полостей между ними, поэтому они подвержены большому образованию микробного налета [1]. Наличие на швах вблизи раневой поверхности большой концентрации микроорганизмов, образующейся непосредственно в результате удаления зуба, увеличивает риски послеоперационных осложнений. Наличие у нитей «фитильного эффекта» также напрямую сопряжено с бактериальной обсемененностью, облегчая размножение бактерий не только на поверхности, но и внутри тканей.

Исходя из риска развития послеоперационных осложнений, связанных с микробной обсемененностью, следует выбирать шовные материалы, которые не способствуют образованию налета на своей поверхности [2]. Данный параметр позволит в послеоперационном периоде улучшить заживление лунки удаленного зуба и, самое важное, снизит риск развития воспалительных осложнений [3].

Сегодня производится огромное количество хирургических нитей, которые различаются по своему строению и параметрам, влияющим на бактериальный рост на их поверхности, однако количественная оценка не отображена ни в литературных источниках, ни на упаковках самих нитей.

Таким образом, можно сделать вывод об актуальности микробиологического исследования групп наиболее часто применяемых шовных материалов при операции удаления зуба, что позволит выявить материал выбора, снижающий риск развития послеоперационных осложнений.

**Цель работы:** выявление из часто применяемых шовных материалов наименее подверженного бактериальной обсемененности на лунке удаленного зуба в послеоперационном периоде.

**Материалы и методы исследования.** Исследование проведено на базе Института стоматологии Сеченовского университета с 2021 по 2024 год. Первым этапом осуществлен анализ архивного материала (амбулаторные карты 74 пациентов) за 2022–2024 гг. с целью выявления наиболее часто применяемого шовного материала при операции удаления зуба. Вторым этапом выполнено микробиологическое исследование шовного материала, выбор которого был основан на результатах первого исследования.

В данном исследовании принимали участие совершеннолетние лица с показаниями к удалению зуба, не имеющие сопутствующих соматических заболеваний, давшие устное и письменное информированное согласие на участие в исследовании (ЛЭК № 22–21 от 09.12.2021). Исследование проведено в рамках Хельсинкской декларации об «Этических принципах проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов», принятой Всемирной Медицинской Ассоциацией (WMA) в 1964 году.

На втором этапе исследования шовных материалов как благоприятной микробиологической среды для аэробных микроорганизмов зубочелюстной системы изучили по 12 образцов каждого материала ( $n = 48$ ), в соответствии с его наименованием.

После атравматичного удаления зуба лунку ушивали шовным материалом, выбранным методом «конверта», и швом Laurell — Gottlow. На 7-е сутки после удаления шовный материал снимали и помещали в пробирку со стерильной транспортной средой Тига (производитель «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова», г. Москва). Пробирку замораживали для транспортировки в «Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова». Размораживание и высевание микроорганизмов проходило в день взятия материала. Материал с абсорбированными на нем бактериями размораживали и высевали на мясо-пептонный агар с добавлением 0,2% глюкозы и 5% крови.

Проводили стандартное бактериологическое исследование.

1. Посев исследуемого материала в питательные среды;
2. Выделение чистой культуры;
3. Идентификацию микроорганизмов (определение принадлежности к виду).

Последним этапом являлось определение культур, абсорбировавшихся на шовном материале, и их количества, для чего использовали систему исчисления «КОЕ/мазок».

Расчеты и выводы в данном исследовании проводили по трем наиболее часто выделяемым из образцов микроорганизмам: *Rothia mucilaginosa*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis*.

Полученные данные обрабатывали методами описательной и сравнительной статистики. Описательная статистика была выполнена для всех анализируемых показателей в зависимости от типа переменной: при

анализе количественных переменных вычислялись среднее арифметическое, стандартное отклонение, среднеквадратичное отклонение, минимальное и максимальное значение, а при анализе качественных переменных — частота и доля (в %) от общего числа. Ряд полученных данных был представлен в виде  $M \pm m$ , где  $M$  — среднее арифметическое,  $m$  — средняя ошибка, которая описывает характерный разброс величины. Статистический анализ осуществлялся в зависимости от распределения выборочной совокупности с использованием непараметрических критериев Краскела–Уоллиса и Манна–Уитни, с использованием пакета статистических программ Statistica 12.0 для Windows. Также с помощью пакета Statistica 12.0 рассчитывались точные величины соответствующей доверительной вероятности ( $p$ ), достоверные различия средних арифметических значений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В процессе ретроспективного исследования были проанализированы 74 амбулаторные карты пациентов. Среди них 49 (66,21%) женщин и 25 (33,79%) мужчин.

По возрасту пациенты были разделены на 2 группы: до 44 лет и 44 года и более. Число пациентов в обеих группах оказалось одинаковым — по 37 человек (50%).

После операции удаления зуба шов на лунку был наложен 43 пациентам (58,10%). Для ушивания использовали хирургические нити из полипропилена — 10 нитей (23,56%); полигликолида — 5 нитей (11,63%); из натурального материала — 1 нить (2,33%); из полиамида — 10 нитей (23,56%); из капролактама — 13 нитей (30,23%); из политетрафторэтилена — 4 нити (9,30%) (рис. 1).

Все зубы были удалены по показаниям. Диагнозы были внесены в карту под соответствующими номерами международной классификации болезней МКБ-10 (рис. 2):

- K04.7 — Периапикальный абсцесс без свища;
- K04.5 — Хронический апикальный периодонтит;

- K05.3 — Хронический пародонтит;
- K05.1 — Хронический гингивит;
- K00.10 — Сверхкомплектные зубы.

На основании анализа амбулаторных карт 74 пациентов, которым проводили удаление зуба, для второй части исследования были взяты следующие шовные материалы: полипропилен (Prolen), полигликолид (Vicryl, PGA Resorba) и капролактама (Glycolon).

«Vicryl»: синтетический, стерильный рассасывающийся полифиламентный шовный материал компании «Ethicon» (дочерняя компания «Johnson & Johnson», США).

«Prolene»: синтетический, стерильный нерассасывающийся монофиламентный шовный материал компании «Ethicon» (дочерняя компания «Johnson & Johnson», США).

«Glycolon»: монофиламентный, синтетический, стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из сополимера гликолевой кислоты и  $\epsilon$ -капролактона компании «Resorba», Германия.

«PGA Resorba»: синтетический, полифиламентный стерильный хирургический рассасывающийся шовный материал, состоящий из полимера гликолевой кислоты. Плетеная нить снабжена покрытием из резолактона (компания «Resorba», Германия). Полигликолид последнего поколения.

Анализ данных по количеству бактерии *Rothia mucilaginosa* на шовных материалах на 7-е сутки не выявил статистически значимого различия между группами. Данные по количественному содержанию использовали для расчетов по сумме всех трех бактерий.

Результаты статистической обработки результатов второго исследования по Str. Sanguinis представлены в таблице 1.

В отличие от *Rothia mucilaginosa*, расчет критерия Краскела–Уоллиса для Str. Sanguinis на шовном материале на 7-е сутки выявил статистически значимое различие ( $H = 10,7075$ ;  $p < 0,05$ ) (табл. 2).

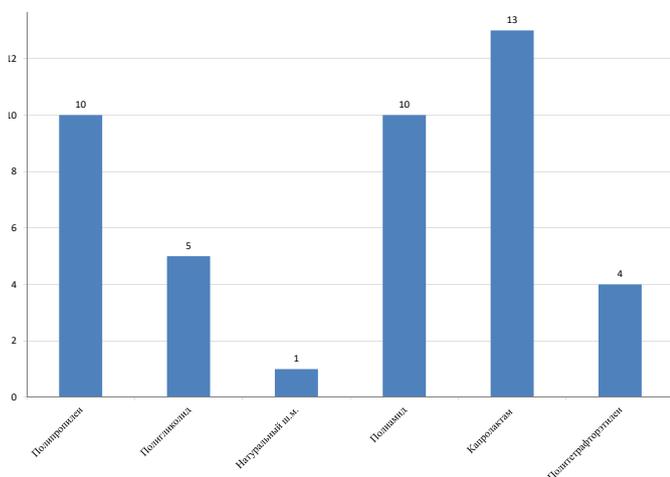


Рис. 1. Распределение встречаемости наименования шовного материала в количестве

Fig. 1. Distribution of occurrence of suture material names in quantity

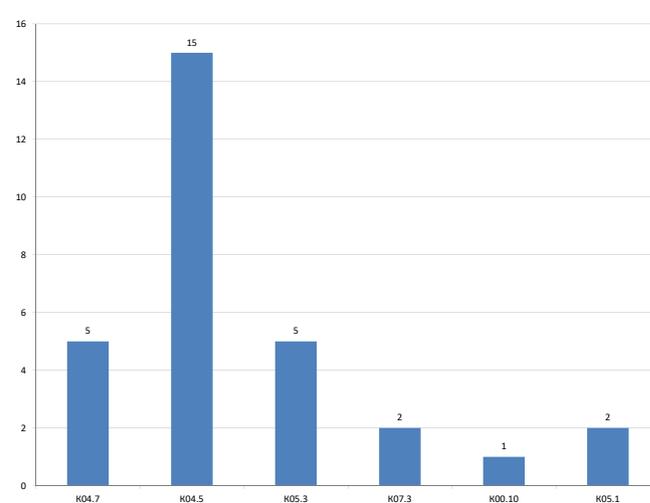


Рис. 2. Встречаемость диагнозов при удалении зубов

Fig. 2. Occurrence of diagnoses during tooth extraction

Расчет критерия Манна–Уитни показал следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl:  $p = 0,004 < p = 0,05$ . Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей Vicryl.

- Между Prolene и PGA:  $p = 0,006 < p = 0,05$ . Показатели Prolene лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon:  $p = 0,16 > p = 0,05$ . Статистически значимых различий не обнаружено.

- Между Vicryl и PGA:  $p = 0,5 > p = 0,05$ . Статистически значимых различий не обнаружено.

- Между Vicryl и Glycolon:  $p = 0,025 < p = 0,05$ . Показатели Glycolon лучше показателей Vicryl.

- Между PGA и Glycolon:  $p = 0,06 > p = 0,05$ . Статистически значимых различий не обнаружено.

По результатам сравнения критерия Манна–Уитни:  
- Наименьшей бактериологической обсемененностью на 7-й день обладал Prolene (Mediane = 160).

- Наибольшей бактериологической обсемененностью на 7-й день обладал Vicryl (Mediane = 290).

- Средние показатели по количеству бактерий обнаружены у PGA и Glycolon (Mediane = 250 и 200 соответственно).

Результаты статистической обработки микробиологического исследования по Staphylococcus epidermidis представлены в таблице (табл. 3).

Таблица 1

**Результаты обсемененности шовных материалов Str. Sanguinis на 7-е сутки**  
Table 1. Results of contamination of suture materials Str. Sanguinis on the 7<sup>th</sup> day

	<i>Prolene</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Vicryl</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>PGA</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Glycolon</i> Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
Str. Sanguinis 7 сутки; КОЕ/мл	151,67 ± 79,75 160 20-300	395 ± 345,58 290 100-1400	411,67 ± 335,58 250 40-1100	201,67 ± 119,53 200 60-400	<b>p&lt;0,05</b>

Таблица 2

**Ранжирование значений Str. Sanguinis в четырех группах для расчета статистики критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки**  
Table 2. Ranking of Str.Sanguinis values in four groups to calculate the statistics of the Kruskal–Wallis test on day 7

<i>Prolene</i>		<i>Vicryl</i>		<i>PGA</i>		<i>Glycolon</i>	
Значения КОЕ/мл	Ранг						
160	14,5	400	38	200	22	80	6
200	22	420	40	240	29	100	9,5
60	3,5	300	35,5	260	30	100	9,5
80	6	200	22	460	41,5	100	9,5
160	14,5	160	14,5	180	18	280	32,5
160	14,5	1400	48	200	22	400	38
300	35,5	500	43	1100	47	200	22
20	1	540	44	200	22	200	22
160	14,5	100	9,5	600	45	60	3,5
220	27	280	32,5	1000	46	220	27
220	27	280	32,5	40	2	400	38
80	6	160	14,5	460	41,5	280	32,5
Сумма рангов	186		374		366		250

Таблица 3

**Результаты микробной обсеменности шовного материала Staphylococcus epidermidis на 7-е сутки**  
Table 3. Results of contamination of suture materials Staphylococcus epidermidis on the 7<sup>th</sup> day

	<i>Prolene</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Vicryl</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>PGA</i> Mean + SD Mediane Min-Max	<i>Glycolon</i> Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
S.epidermidis 7-е сутки; КОЕ/мл	115 ± 84,9 90 0–240	120 ± 85,7 100 0–240	235 ± 132,15 220 100–460	118,33 ± 108,02 80 20–380	<b>p &lt; 0,05</b>

При расчете критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки выявлено статистически значимое различие по группам ( $N = 9,2141$ ,  $p < 0,05$ ) (табл. 4).

Расчет критерия Манна–Уитни показал следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl:  $p = 0,44 > p = 0,05$ . Статистически значимое различие не выявлено.

- Между Prolene и PGA:  $p = 0,01 < p = 0,05$ . Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon:  $p = 0,49 > p = 0,05$ . Статистически значимое различие не выявлено.

- Между Vicryl и PGA:  $p = 0,012 < p = 0,05$ . Показатели Vicryl лучше показателей PGA.

- Между Vicryl и Glycolon:  $p = 0,42 > p = 0,05$ . Статистически значимое различие не выявлено.

- Между PGA и Glycolon:  $p = 0,004 < p = 0,05$ . Показатели Glycolon лучше показателей PGA.

По результатам расчетов:

- Наибольшая бактериологическая обсемененность на 7-й день оказалась у PGA (Mediane = 220).

Последний этап микробиологического исследования хирургических нитей — статистическая обработка микробиологической обсемененности по сумме трех бактерий. Все имеющиеся показатели по бактериям были просуммированы и перенесены в табличный вид (табл. 5).

При расчете различий между группами по критерию Краскела–Уоллиса выявлено статистически значимое различие ( $N = 19,5283$ ;  $p < 0,05$ ) (табл. 6).

При оценке критерия Манна–Уитни между парами были получены следующие результаты:

- Между Prolene и Vicryl:  $p = 0,003 < p = 0,05$ . Показатели Prolene статистически значимо лучше показателей Vicryl.

- Между Prolene и PGA:  $p = 0,0002 < p = 0,05$ . Показатели Prolene лучше показателей PGA.

- Между Prolene и Glycolon:  $p = 0,14 > p = 0,05$ . Статистически значимое различие не обнаружено.

- Между Vicryl и PGA:  $p = 0,13 > p = 0,05$ . Статистически значимое различие не обнаружено.

- Между Vicryl и Glycolon:  $p = 0,008 < p = 0,05$ . Показатели Glycolon лучше показателей Vicryl.

Таблица 4

Ранжирование значений по Staphylococcus epidermidis в четырех группах для расчета статистики критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки

Table 4. Ranking of values for Staphylococcus epidermidis in four groups to calculate statistics of the Kruskal–Wallis test on day 7

Prolene		Vicryl		PGA		Glycolon	
Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг
40	7	200	33,5	120	26	80	18
60	12,5	240	39	100	21,5	60	12,5
200	33,5	80	18	100	21,5	20	3,5
0	1,5	60	12,5	200	33,5	40	7
120	26	0	1,5	240	39	80	18
240	39	20	3,5	400	46	120	26
240	39	120	26	280	44	200	33,5
60	12,5	80	18	420	47	260	42,5
40	7	160	30	120	26	380	45
120	26	240	39	460	48	40	7
200	33,5	200	33,5	120	26	60	12,5
60	12,5	40	7	260	42,5	80	18
Сумма рангов	250		261,5		421		243,5

Таблица 5

Результаты микробной обсеменности шовного материала по всем видам бактерий на 7-е сутки

Table 5. Results of microbial contamination of suture material for all types of bacteria on day 7

	Prolene Mean + SD Mediane Min-Max	Vicryl Mean + SD Mediane Min-Max	PGA Mean + SD Mediane Min-Max	Glycolon Mean + SD Mediane Min-Max	Значение <i>p</i>
Rothia mucilagiosa + Str. Sanguinis + S.epidermidis 7-е сутки; КОЕ/мл	473 ± 183 400 220–780	872 ± 395 720 240–1660	1056 ± 379 1010 580–1720	578 ± 227 540 240–1160	<b><math>p &lt; 0,05</math></b>

- Между PGA и Glycolon:  $p = 0,008 < p = 0,05$ . Показатели Glycolon лучше показателей PGA.

По результатам расчетов:

- Наибольшая бактериологическая обсемененность на 7-й день оказалась у PGA и Vicryl (Mediane = 1010 и 720 соответственно). Оба входят в группу полифиламентных шовных материалов. Следовательно, полифиламентные шовные материалы, ввиду своего физического строения в виде множества волокон с расстоянием между ними, являются более благоприятной средой для развития и роста бактерий, чем монофиламентные шовные материалы, обладающие гладкой поверхностью.

К подобным выводам пришли авторы Злобина О.В., Бугаева И.О., Глухова И.В., Глухова А.В, Пичхидзе С.Я. в работе «Экспериментальная модификация и исследование антибактериального хирургического шовного материала» для журнала «Сибирское медицинское обозрение» (2023 г.) [4]. Бактерии, изучаемые в этом исследовании, — *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus*. В нашем исследовании перечень бактерий различается с вышеописанным в связи с частотой встречаемости бактерий: *Rothia mucilaginosa*, *Streptococcus sanguinis*, *Staphylococcus epidermidis* в высеваемых образцах. Для более объективной оценки сравнения расчет производился по наиболее встречаемым бактериям.

Князюк А.С., Бонцевич Д.Н., Шевченко Н.И. в своей работе «Сравнительная характеристика антибактериальной активности нового биологически активного шовного материала» для журнала «Проблемы здоровья

и экологии» (2017 г.) также отметили низкую бактериальную активность на материалах группы полигликолидов [5]. Отличим их исследования от нашего являлось использование музейного штамма *Escherichia coli*, а также попытка увеличения антибактериальной активности введением в шовные материалы разных антисептических растворов. В нашем же исследовании принимали участие нити сразу из упаковки, применяемые непосредственно на практике. А изучение бактериальной активности на шовном материале проводилось по бактериям нормофлоры рта.

К недостаткам нашего исследования можно отнести малое количество наименований высеваемых бактерий, что планируется изменить в будущем, при продолжении исследования; также есть намерение изучить анаэробные бактерии, что было невозможно на момент исследования из-за стоимости их высевания и отсутствия необходимого для этого оборудования и расходных компонентов.

**Выводы.** Микробиологическое исследование наиболее часто определяемых на шовном материале при ушивании лунки удаленного зуба микроорганизмов (*Rothia mucilaginosa*, *Str. Sanguinis*, *S.epidermidis*), а также суммарной обсемененности шовного материала на 7-е сутки показало, что монофиламентные шовные материалы из полипропилена (Prolene) и капролактама (Glycolon) менее расположены к образованию бактериологического налета ( $p < 0,05$ ) на своей поверхности по сравнению с материалами из полигликолида (Vicryl и PGA) и могут быть рекомендованы для ушивания лунки после удаления зуба.

Таблица 6

**Ранжирование значений для всех бактерий в четырех группах для расчета критерия Краскела–Уоллиса на 7-е сутки**

Table 6. Ranking of values for all bacteria in four groups to calculate the Kruskal–Wallis criterion on day 7

<i>Prolene</i>		<i>Vicryl</i>		<i>PGA</i>		<i>Glycolon</i>	
Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг	Значения КОЕ/мл	Ранг
380	8	680	26,5	1720	48	240	2,5
680	26,5	1660	47	940	37	1160	42
780	33	680	26,5	1100	41	420	10,5
340	6	660	22,5	840	35	500	12,5
380	8	720	31,5	660	22,5	380	8
620	19,5	1500	44,5	660	22,5	680	26,5
700	29,5	920	36	1500	44,5	700	29,5
300	4	1020	38	1180	43	620	19,5
220	1	1060	39	1080	40	660	22,5
420	10,5	720	31,5	1580	46	560	16
540	15	600	18	580	17	500	12,5
320	5	240	2,5	830	34	520	14
Сумма рангов	166		363,5		430,5		216

## Литература/References

1. Правосудова Н.А., Мельников В.Л. Микробиология полости рта. Учебное пособие. Пенза. 2013:89. [N.A. Pravosudova, V.L. Melnikov. Microbiology of the oral cavity. Tutorial. Penza. 2013:89. (In Russ.)]. [https://dep\\_medeiib.pnzgu.ru/files/dep\\_medeiib.pnzgu.ru/for\\_site/students/digital\\_library/dl00000003.pdf](https://dep_medeiib.pnzgu.ru/files/dep_medeiib.pnzgu.ru/for_site/students/digital_library/dl00000003.pdf)
2. Катола В.М., Тарасенко С.В., Комогортцева В.Е. Влияние микробиоты полости рта на развитие воспаления и соматических заболеваний. Российский стоматологический журнал. 2018;22(3):162-165. [V.M. Katola, S.V. Tarasenko, V.E. Komogortseva. The influence of oral microbiota on the development of inflammation and somatic diseases. Russian dental journal. 2018;22(3):162-165. (In Russ.)]. <http://dx.doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-3-162-165>
3. Тамарова Э.Р., Мавзютов А.Р. Клинико лабораторные параллели между видовым составом микробиоты полости рта и общесоматической патологией у больных пародонтитом. Пермский медицинский журнал. 2014;31(6):68-73. [E.R. Tamarova, A.R. Mavzyutov. Clinical and laboratory parallels between the species composition of the oral microbiota and general somatic pathology in patients with periodontitis. Perm Medical Journal. 2014;31(6):68-73. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-laboratornye-paralleli-mezhdu-vidovym-sostavom-mikrobioty-polosti-rta-i-obshesomaticheskoy-patologii-u-bolnyh-parodontitom/viewer>
4. Злобина О.В., Бугаева И.О., Глухова И.В., Глухова А.В., Пичхидзе С.Я. Экспериментальная модификация и исследование антибактериального хирургического шовного материала. Сибирское медицинское обозрение. 2023;1(139):51-56. [O.V. Zlobina, I.O. Bugaeva, I.V. Glukhova, A.V. Glukhova, S.Ya. Pichkhidze. Experimental modification and study of antibacterial surgical suture material. Siberian Medical Review. 2023;1(139):51-56. (In Russ.)]. DOI: 10.20333/25000136-2023-1-51-56
5. Князюк А.С., Бонцевич Д.Н., Шевченко Н.И. Сравнительная характеристика антибактериальной активности нового биологически активного шовного материала. Проблемы здоровья и экологии. 2017;4(54):106-110. [A.S. Knyazyuk, D.N. Bontsevich, N.I. Shevchenko. Comparative characteristics of the antibacterial activity of a new biologically active suture material. Health and environmental problems. 2017;4(54):106-110. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2017-14-4-22>
6. Плешков В.В. Исследование механических свойств рассасывающихся и нерассасывающихся шовных материалов. Смоленский медицинский альманах. 2021;3:80-84. [V.V. Pleshkov. Study of mechanical properties of absorbable and non-absorbable suture materials. Smolensk Medical Almanac. 2021;3:80-84. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-mehnicheskikh-svoystv-rassasyvayuschisya-i-nerassasyvayuschisya-shovnyh-materialov/viewer>
7. Романенко Н.В., Шегинина Е.В., Бондарь И.М. Клиническое обоснование применения монофиламентного синтетического шовного материала при оформлении хирургической раны в полости рта. Наука и образование: лучшие проекты и исследования 2023. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. Пенза : Наука и Просвещение. 2023:55-60. [N.V. Romanenko, E.V. Shchetinina, I.M. Bondar. Clinical rationale for the use of monofilament synthetic suture material when decorating a surgical wound in the oral cavity. Science and education: the best projects and research 2023. Collection of articles from the International Research Competition. Penza : Science and Enlightenment. 2023:55-60. (In Russ.)]. <https://www.apexdental.ru/stati/klinicheskoe-obosnovanie-ispolzovaniya-shovnogo-materiala-proizvodstva-kompanii-medin-n/>
8. Першуков А.В. Шовный материал в стоматологии. Scientist. 2021;2(16):80-85. [A.V. Pershukov. Suture material in dentistry. Scientist. 2021;2(16):80-85. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/shovnyy-material-v-stomatologii>
9. Пчеляков А.А., Дьячкова Е.Ю., Пчелякова М.А. и др. Экспериментальное обоснование применения шовных материалов при операции “удаление зуба”. Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2(2)):126-129. [A.A. Pchelyakov, E.Yu. Dyachkova, M.A. Pchelyakova et al. Experimental substantiation of the use of suture materials in the operation of “tooth extraction”. Head and neck. Russian Journal. 2022;10(2(2)):126-129. (In Russ.)]. DOI 10.25792/HN.2022.10.2.S2.126-129
10. Abullais S.S., Alqahtani N.A., Alkhulban R.M., Alamer S.H., Khan A.A., Pimple S. In-vitro evaluation of commonly used beverages on tensile strength of different suture materials used in dental surgeries // Medicine (Baltimore). – 2020;99(48):e19831. doi: 10.1097/MD.00000000000019831. PMID: 33235053;
11. Asher R., Chacartchi T., Tandlich M., Shapira L., Polak D. Microbial accumulation on different suture materials following oral surgery: a randomized controlled study // Clin Oral Investig. – 2019;23(2):559-565. doi: 10.1007/s00784-018-2476-0. PMID: 29717362.
12. Balamurugan R., Mohamed M., Pandey V., Katikaneni H.K.R., Kumar K.A. Clinical and histological comparison of polyglycolic acid suture with black silk suture after minor oral surgical procedure // J Contemp Dent Pract. – 2012;13(4):521-527. doi: 10.5005/jp-journals-10024-1179.
13. Davis B., Smith K.D. Oral Surgery Suturing. 2023 May 29. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL). StatPearls Publishing. 2024. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572089/>
14. Dragovic M., Pejovic M., Stepic J., Colic S., Dozic B., Dragovic S., Lazarevic M., Nikolic N., Milasin J., Milicic B. Comparison of four different suture materials in respect to oral wound healing, microbial colonization, tissue reaction and clinical features-randomized clinical study // Clin Oral Investig. – 2020;24(4):1527-1541. doi: 10.1007/s00784-019-03034-4.
15. Faris A., Khalid L., Hashim M., Yaghi S., Magde T., Bouresly W., Hamdoon Z., Uthman A.T., Marei H., Al-Rawi N. Characteristics of Suture Materials Used in Oral Surgery: Systematic Review // Int Dent J. – 2022;72(3):278-287. doi: 10.1016/j.identj.2022.02.005.
16. Kandathil A.M., Aslam S.A., Abidha R., Cherian M.P., Soman S., Sudarsanan M. Evaluation of Microbial Adherence on Antibacterial Suture Materials during Intraoral Wound Healing: A Prospective Comparative Study // J Contemp Dent Pract. – 2023;24(8):515-520. doi: 10.5005/jp-journals-10024-3553.
17. Nadafpour N., Montazeri M., Moradi M., Ahmadzadeh S., Etemadi A. Bacterial Colonization on Different Suture Materials Used in Oral Implantology: A Randomized Clinical Trial // Front Dent. – 2021;18:25. doi: 10.18502/rid.v18i25.6935. PMID: 35965706.
18. Sagana M., Ahmed N., Ganapathy D., Maiti S., Pandurangan K.K. Awareness of usage of Vicryl suture material in oral surgical procedures // J Adv Pharm Technol Res. – 2022;13(2):S397-S401. doi: 10.4103/japtr.japtr\_381\_22. PMID: 36798548.
19. Taysi A.E., Taysi N.M., Sismanoglu S. Does Knot Configuration Improve Tensile Characteristics of Monofilament Suture Materials? // J Oral Maxillofac Surg. – 2023;81(1):72-79. doi: 10.1016/j.joms.2022.09.006. PMID: 36209892.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116

УДК-616.314-009.611-036.11-089.843-097

## ОЦЕНКА ИММУНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНОГО ОЧАГА ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРИАПИКАЛЬНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕНТАЛЬНОЙ ВНУТРИКОСТНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

Скапкарева В. О., Латюшина Л. С., Малышева Л. Ю.

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

### Аннотация

**Предмет исследования.** В текущем периоде ведущим методом комплексной реабилитации стоматологических пациентов является протезирование с опорой на внутрикостные дентальные импланты. Клинические ситуации установки имплантатов в область хронического периапикального воспаления не редкость, при этом деструктивные формы хронического периодонтита характеризуются процессами, влияющими на врожденные иммунологические реакции, что, в свою очередь, оказывает влияние на остеорепаративные процессы, потворствуя убыли кости и развитию осложнений. Для минимизации убыли костной ткани в области удаляемого зуба в настоящее время предложены различные методики презервации альвеолярного гребня, однако отмечается дефицит работ, где изучаются качественные и воспалительные морфологические параметры костной ткани после проведенной консервации лунки.

**Цель исследования** — провести анализ иммуноморфологических показателей локального очага воспаления пациентов с хроническим периодонтитом и оценить влияние на них презервации лунки при проведении дентальной внутрикостной имплантации по отсроченному протоколу.

**Методология.** Исследование, характеризующееся двухкомпонентным дизайном, включало клинико-лабораторное обследование 60 стоматологических пациентов. Первым этапом проводилось изучение показателей фагоцитоза нейтрофилов отделяемого лунки зуба и гистологическое изучение трепанобиоптатов альвеолярной кости с подсчетом индекса воспаления при различных формах хронического периодонтита; на втором этапе, через 12–14 недель после удаления зуба, перед установкой имплантата, изучали морфологические характеристики костного биоматериала и оценивали влияние на них консервации лунки.

**Результаты.** По результатам исследования заключили, что у пациентов, вне зависимости от формы хронического периодонтита, были обнаружены прогностические факторы воспалительных осложнений: существенно повышены показатели фагоцитоза раневых нейтрофилов, выше данных контроля гистологический индекс воспаления костной ткани. Изучение морфологических показателей перед установкой внутрикостных дентальных имплантатов у пациентов с проведенной консервацией лунки удаленных зубов с хроническими периодонтальными очагами по общепринятой методике позволило зарегистрировать сохраняющиеся через 12–14 недель признаки хронического внутрикостного воспаления.

**Ключевые слова:** хроническое периапикальное воспаление, отсроченная дентальная имплантация, иммуноморфологические показатели, консервация лунки, удаление зуба

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Варвара Олеговна СКАПКАРЕВА** ORCID ID 0009-0000-3820-6109

аспирант, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
skapkareva@mail.ru

**Лариса Сергеевна ЛАТЮШИНА** ORCID ID 0000-0002-4548-7874

д.м.н., доцент, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
+7 (912) 7736242  
latyushinal@mail.ru

**Людмила Юрьевна МАЛЫШЕВА** ORCID ID 0000-0003-2071-9031

к.м.н., Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
+7 (919) 1273807  
malu\_doc@mail.ru

**Адрес для переписки: Варвара Олеговна СКАПКАРЕВА**

454092, Россия, г. Челябинск, ул. Воровского, д. 64  
+7 (964) 2409258  
skapkareva@mail.ru

### Образец цитирования:

Скапкарева В. О., Латюшина Л. С., Малышева Л. Ю.

ОЦЕНКА ИММУНО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЛОКАЛЬНОГО ОЧАГА ХРОНИЧЕСКОГО ПЕРИАПИКАЛЬНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДЕНТАЛЬНОЙ ВНУТРИКОСТНОЙ ИМПЛАНТАЦИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 111-116.

© Скапкарева В. О. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116

Поступила 25.09.2024. Принята к печати 19.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116

## EVALUATION OF MORPHO-IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF A LOCAL FOCUS OF CHRONIC PERIAPICAL INFLAMMATION IN DENTAL INTRAOSSEOUS IMPLANTATION

Skapkareva V.O., Latyushina L.S., Malysheva L.Y.

*South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia*

### Annotation

**Subject of study.** In the current period, complex rehabilitation of patients with orthopedic structures supported by intraosseous dental implants is the leading method. Clinical situations of implant placement in areas of chronic periapical inflammation aren't uncommon, while destructive forms of chronic periodontitis are characterized by processes that affect innate immunological reactions, which, in turn, affects osteoreparative processes, contributing to bone loss and complications. To minimize bone loss in the area of the extracted tooth, various methods of alveolar ridge preservation are currently proposed, however, there is a shortage of studies that study the quality of bone tissue and the inflammatory component. The purpose of the study is to analyze and evaluate the morphological and immunological indicators of the focus of chronic periapical inflammation in various forms of chronic periodontitis for dental intraosseous implantation using a delayed protocol.

**Methodology.** The study, characterized by a two-component design, included a clinical and laboratory examination of 60 dental patients. The first stage was a study of the indicators of phagocytosis of neutrophils in the separated tooth socket and a histological study of trephine biopsy specimens of the alveolar bone with calculation of the inflammation index in various forms of chronic periodontitis; at the second stage, 12–14 weeks after tooth extraction, before implant installation, the morphological characteristics of the bone biomaterial were studied, conducting a comparative analysis of the indicators of patients with socket preservation using the generally accepted method and without preservation.

**Results.** Based on the results of the study, it was concluded that predictors of inflammatory complications were found in patients, regardless of the form of chronic periodontitis: significantly increased rates of wound neutrophil phagocytosis, and a histological index of bone tissue inflammation higher than the control data. The study of morphological parameters before the installation of intraosseous dental implants in patients with conservation of the socket of extracted teeth with chronic periodontal foci according to the generally accepted method made it possible to register histological signs of chronic intraosseous inflammation that persisted after 12–14 weeks.

**Keywords:** *chronic periapical inflammation, delayed dental implantation, morpho-immunological indicators, socket preservation, tooth extraction*

The authors declare no conflict of interest.

**Varvara O. SKAPKAREVA** ORCID ID 0009-0000-3820-6109  
Graduate Student, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
skapkareva@mail.ru

**Larisa S. LATYUSHINA** ORCID ID 0000-0002-4548-7874  
Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
+7 (912) 7736242  
latyushinal@mail.ru

**Lyudmila Yu. MALYSHEVA** ORCID ID 0000-0003-2071-9031  
PhD in Medical Sciences, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
+7 (919) 1273807  
malu\_doc@mail.ru

**Address for correspondence: Varvara O. SKAPKAREVA**  
st. Vorovskogo, 64 Chelyabinsk, Russia, 454092  
+7 (964) 2409258  
skapkareva@mail.ru

### For citation:

Skapkareva V.O., Latyushina L.S., Malysheva L.Y.  
EVALUATION OF MORPHO-IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF A LOCAL FOCUS OF CHRONIC PERIAPICAL  
INFLAMMATION IN DENTAL INTRAOSSEOUS IMPLANTATION. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 111-116. (In Russ.)

© Skapkareva V.O. et al., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-111-116

Received 25.09.2024. Accepted 19.10.2024

## Введение

**Предмет исследования.** В текущем периоде одним из ведущих методов комплексной реабилитации пациентов при частичном отсутствии зубов рассматриваются ортопедические конструкции с опорой на внутрикостные дентальные импланты. Обращает на себя внимание тот факт, что существенный процент имплантатов устанавливается в область хронического воспаления, и до настоящего времени недостаточно изученными являются вопросы взаимосвязи формы хронического периодонтита с остеointегративными процессами, объемом и качеством костной ткани перимплантной зоны, оказывающими влияние на сроки лечения и реабилитации пациентов. Известно также, что в случае удаления зуба в связи с обострением хронического воспалительного процесса срок лечения может увеличиться до полугода [3, 10, 11, 13].

Проблема хронического периодонтита является одной из важных задач стоматологии на протяжении длительного периода, поскольку результат лечения данной патологии сомнительно прогнозируем. Известно, что деструктивные формы хронического периодонтита (гранулирующий и гранулематозный периодонтит), характеризуются воспалительными процессами, связанными с резорбцией и деструкцией, провоцирующими нарушение врожденных иммунологических реакций, что оказывает влияние на репаративные процессы кости после удаления зуба [5, 8, 10, 13]. Известно, что значительная часть имплантатов устанавливается в зону хронического периапикального воспаления удаленного зуба; литературные данные по установке внутрикостных дентальных имплантатов в зону «инфицированной» лунки весьма противоречивы, даже после подготовки ее путем консервации [4, 15]. По современным данным, в области удаляемого зуба объем костной ткани и прикрепленной кератинизированной десны сокращается, также нередко наблюдается неполная регенерация костной лунки, что, в свою очередь, может провоцировать изменение формы альвеолярного отростка и его атрофию [2, 11]. Тем не менее, у данных пациентов имеются показания к реабилитации ортопедическими конструкциями с опорой на дентальные внутрикостные имплантаты и, в связи с этим, при планировании операции ключевыми факторами, определяющими благоприятный, долгосрочный функциональный прогноз конструкций, являются достаточный объем и плотность костной ткани [12, 14]. Для минимизации потери костной ткани в области удаляемого зуба сегодня предлагаются различные методики консервации альвеолярного гребня. В работах по сравнительному анализу объема вертикальной и горизонтальной резорбции костной ткани после удаления зуба были выявлены более выраженные процессы убыли кости с удалением без презервации. На сегодняшний день существует достаточное количество методик консервации лунки удаленного зуба, тем не менее, работ, где изучается качество костной ткани, наличие в ней признаков хро-

нического воспаления, недостаточно, а в клинической практике продолжают регистрироваться осложнения при установке дентальных имплантатов, в том числе по отсроченной методике [1, 3, 5, 13]. Указанные предпосылки определили цель исследования.

**Цель исследования** — провести анализ иммуноморфологических показателей локального очага воспаления пациентов с хроническим периодонтитом и оценить влияние на них презервации лунки при проведении дентальной внутрикостной имплантации по отсроченному протоколу.

## Материалы и методы

Исследование, характеризующееся двухкомпонентным дизайном, проводилось на клинической базе кафедры Хирургической стоматологии и ЧЛХ и в НИИ иммунологии ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России. Было проведено клиничко-лабораторное обследование 60 стоматологических пациентов, давших согласие на участие. В исследование были включены пациенты с хроническим поражением периапикальных тканей в области первого или второго моляра нижней челюсти. Обследованные были сопоставимы по возрастным и гендерным признакам, включение и исключение в исследование проводилось по общим критериям. Диагноз выставлялся после комплексного клиничко-рентгенологического обследования в соответствии с МКБ-10 (1997) — К 04.5 — К 04.8 (болезни пульпы и периапикальных тканей), в сопоставлении с клиничко-рентгенологической классификацией И.Г. Лукомского (1955). Больным проводился одинаковый по объему и характеру комплекс базисных лечебных мероприятий: плановое удаление зуба с вышеуказанным диагнозом [6–8].

На первом этапе исследования проводилось изучение фагоцитарной активности и интенсивности раневых нейтрофилов [2, 8, 9] удаляемого лунки зуба и гистологическое изучение трепанобиоптатов альвеолярной кости — забор материала проводился непосредственно после удаления [7, 12]. Пациенты были разделены на группы в зависимости от формы периодонтита: 1 группа (ХФП) была представлена пациентами с хроническим фиброзным периодонтитом (n = 12); 2 группа (ХГЩП) — больными с хроническим гранулирующим периодонтитом (n = 14); в 3 группу (ХГП) вошли обследуемые с хроническим гранулематозным периодонтитом (n = 24). Материал для гистологического исследования забирался в области межкорневой перегородки трепаном диаметром 3 мм, который погружали в область бифуркации на глубину 10 мм и выводили вместе с костным блоком. Образцы костной ткани фиксировали в нейтральном формалине, декальцинировали, заливали в парафиновые блоки и делали полусерийные срезы толщиной 5 мкм. Окрашивали по Массону и Массон–Годнеру (Sigma, USA) гематоксилином и эозином (BioLine, Италия). Наиболее удачные срезы

документировали с использованием микроскопа Leica DM2500 цифровой камерой с матрицей 5 МПикс. Проводили подсчет: количественного состава мононуклеаров и гранулоцитов в 10 мм<sup>2</sup> образца; индекса воспаления (ИВ, у.е.) — количество воспалительных клеток (мононуклеаров и гранулоцитов) в 1 мм<sup>2</sup> образца [8, 13]. Контрольную группу (ГК) в исследовании представили клинически здоровые пациенты со здоровыми зубами, удаленными по ортодонтическим показаниям (n = 10), сопоставимые по полу и возрасту.

На втором этапе исследования проводили изучение вышеуказанных морфологических параметров костной ткани через 12–14 недель после удаления зуба перед установкой дентального внутрикостного имплантата, проводя сравнительную оценку гистологических показателей пациентов при заживлении с консервацией лунки и естественным путем. Больным проводился одинаковый по объему и характеру комплекс лечебных мероприятий: плановое удаление зуба с вышеуказанным диагнозом и отсроченная установка имплантата (через 12–14 недель). Для решения этой задачи пациенты были разделены на две группы: группа сравнения (n = 25), представленная обследованными, у которых восстановление костной ткани происходило естественным путем; основная группа (n = 25), пациентам которой после удаления зуба проводили консервацию лунки материалом «Лиопласт» (Lyoplast, Россия), перекрывая его коллагеновой губкой «СТИМУЛ-ОСС» (ЗАО ФНПЦ БЕЛКОЗИН, Россия) [3, 11]. Забор материала проводили в момент формирования костного ложа для дентального имплантата; вместо пилотной фрезы использовался трепан диаметром 3 мм и глубиной 10 мм, на минимальных оборотах, при обильном орошении охлажденным физиологическим раствором.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ IBMSPSS Statistics 13.5. Данные, обработанные методами вариационной статистики, выражали в виде медианы и процентилей (M [Q1; Q2]), n — количество наблюдений в выборке. Для проверки нормальности распределения использовали критерий нормальности Колмогорова — Смирнова (KS), для сравнения групп использовали непараметрические критерии Манна–Уитни (MW), Вилкоксона, U-test. Результаты считались статистически значимыми при  $p < 0,05$  [5].

### Результаты и их обсуждение

Известно, что все формы хронического периодонтита характеризуются угнетением и дисбалансом локальных иммунологических реакций, прежде всего врожденных [7, 8, 11]. Ведущими участниками процессов врожденной иммунной защиты, от которых зависят процессы элиминации флогогенных агентов, являются нейтрофильные гранулоциты [10, 12, 14]. Сравнительный анализ показателей активности и интенсивности фагоцитоза нейтрофилов отделимого лунки зуба пациентов контрольной группы

и обследуемых с различными формами хронического периапикального воспаления позволил выявить статистически значимые различия по изучаемым параметрам. Определена статистическая значимость различий в показателях активности (%) с данными контрольной группы (20 [10; 34]): ХФП — 54,5 [40; 65,5],  $p < 0,005$ ; ХГщП — 49 [37; 59],  $p = 0,0020$ ; ХГП — 50 [40; 60],  $p = 0,0005$ , MW) и интенсивности (у. е.) фагоцитоза нейтрофильных фагоцитов (ГК — 0,25 [0,1; 0,62]; ХФП — 1,23 [0,69; 1,75],  $p < 0,001$ ; ХГщП — 1,06 [0,76; 1,47],  $p = 0,005$ ; ХГП — 0,8 [0,6; 1,2],  $p = 0,0009$ , MW). То есть у всех обследуемых пациентов с различными формами хронического периапикального воспаления была зарегистрирована одновекторная реакция фагоцитов, проявляющиеся в абберантной функциональной активности — существенном увеличении относительной активности фагоцитоза и многократном превышении нормальных значений в показателе интенсивности фагоцитарной реакции.

Изучение гистологических параметров зоны хронического периапикального воспаления позволило выявить ряд статистически значимых отличий у пациентов с различными формами периодонтитов и данными группы контроля: зарегистрированы достоверно более высокие значения количества мононуклеаров в изучаемых образцах и индекса воспаления ( $p = 0,005$ , KS), что сообщает об активном воспалительном процессе. В исследуемом биоматериале были обнаружены костные структуры различной степени выраженности и «зрелости», фибриновые волокна тонкие либо совсем отсутствовали. Стоит отметить, что статистически значимых различий между показателями групп пациентов с хроническим периодонтитом в изучаемых параметрах выявлено не было, что послужило основанием для объединения их в последующем в одну группу.

Результаты второго этапа исследования представлены в таблице.

Морфологическая оценка биоматериала пациентов группы сравнения (с естественным заживлением лунки) через 12–14 недель после удаления зуба позволила обнаружить фиброзную ткань с малочисленными кровеносными сосудами и низким числом неактивных остеобластов. Динамическое гистологическое исследование образцов пациентов основной группы выявило выполненную костной тканью область лунки, в которой отмечены фибриновые волокна, лежащие в основном на периферии и не пронизывающие мезенхимальную ткань, также визуализировались неактивные остеобласты. Описательная характеристика биопрепаратов позволила предположить, что у пациентов, которым была проведена презервация лунки, зарегистрированы более выраженные признаки зрелой костной ткани. Изучение характеристик, связанных с воспалительным компонентом в зоне предстоящей имплантации, выявило снижение в динамике числа воспалительных клеток, но, в целом, отмечалось сохранение данных признаков в обеих группах: через 12–14 недель после удаления сохранялся высоким уровень мононуклеаров

**Морфологические показатели костной ткани пациентов с презервацией лунки удаленного зуба с различными формами хронического периодонтита, без консервации лунки и здоровых лиц**  
*Table. Morphological parameters of bone tissue of patients with condom of the well of the extracted tooth with various forms of chronic periodontitis, without preservation of the well, and healthy individuals*

Показатели/ Группа пациентов	Сроки исследования	Группа сравнения	Основная группа	Контрольная группа
Число мононуклеаров (в 10 мм <sup>2</sup> )	1	91 [24;185]*	167 [78;246]*	60 [39;68]
	2	49 [14;80]*	90 [60;136]*	
Число гранулоцитов (в 10 мм <sup>2</sup> )	1	9 [3;30]	24 [5;38]	12,5 [9,5;16]
	2	6 [2;10]	11 [2;23]	
Индекс воспаления (у. е.)	1	1,24 [0,41;3]*	3 [0,61;6,74]*	0
	2	0,18 [0,13;0,44]*	1 [0;1,20]*	

*Примечание. \*Статистическая значимость различий по критериям Вилкоксона, Колмогорова–Смирнова, Манна–Уитни,  $p \leq 0,01$ ; 1 — показатели после удаления зуба, 2 — показатели через 12–14 недель после удаления*

и число всех воспалительных клеток в 1 мм<sup>2</sup> (индекс воспаления).

### Выводы

Таким образом, можно заключить, что у пациентов со всеми формами хронического периодонтита были выявлены иммуно-морфологические прогностические факторы развития воспалительных осложнений на уровне изучаемых параметров: существенно повышены показатели фагоцитоза раневых нейтрофилов и индекс воспаления костной ткани. В настоящее время

известно, что презервация лунки удаленного зуба улучшает костные условия для будущей установки имплантата. Тем не менее, изучение гистологических показателей костной ткани перед установкой внутрикостных дентальных имплантатов у пациентов с проведенной консервацией лунки удаленных зубов с хроническими периодонтальными очагами по общепринятой методике позволило зарегистрировать сохраняющиеся через 12–14 недель морфологические признаки воспаления.

### Литература/References

- Ashurko I.P., Tarasenko S.V., Repina S.I., Mekhtieva S.F. Keratinized Attached Gingiva Around Dental Implants: The Role, Structure, Increasing Techniques. *Indo American Journal Of Pharmaceutical Sciences*. 2018;05(10):10887–10891. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.1472779>
- MacBeth N., Trullenque-Eriksson A., Donos N., Mardas N. Hard and soft tissue changes following alveolar ridge preservation: a systematic review. *Clinical oral implants research*. 2017;28(8):982–1004. <https://doi.org/10.1111/clr.12911>
- Ашурко И.П., Магдалянова М.Л., Галяс А.И., Баясин М.В., Скульбеда Д.В., Крылова Д.А., Тарасенко С.В. Сравнительный анализ эффективности применения различных методов augmentation мягких тканей в области дентальных имплантатов. *Пародонтология*. 2023;28(3):286–295. [Ashurko I.P., Magdalyanova M.L., Galyas A.I., Balyasin M.V., Skulbeda D.V., Krylova D.A., Tarasenko S.V. Comparative analysis of various soft tissue augmentation technique effectiveness around implants. *Parodontologiya*. 2023;28(3):286–295. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2023-783>
- Бобкова И.Л., Кравчук И.В., Трояновская М.С., Бобков М.В. Эффективность профилактики перимплантных поражений у пациентов с хроническим генерализованным периодонтитом. *Стоматология. Эстетика. Инновации*. 2021;5(1):62–67. [Bobkova I., Kravchuk I., Troyanovskaya M., Bobkov M. Efficiency of Prevention of Peri-Implant Lesions in Patients with Chronic Generalized Periodontitis. *Dentistry Aesthetics Innovations*. 2021;5(1):62–67. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.34883/PI.2021.5.1.006>
- Гусейнов Р.З., Малышев М.Е., Иорданшвили А.К. Показатели цитокинового профиля слюны у больных с хроническим периодонтитом и одонтогенной поджонной гранулемой лица. В: Материалы научно-практических конференций в рамках V Российского конгресса лабораторной медицины (PKLM 2019). Сборник тезисов; 11–13 сентября 2019; Москва. Москва: У Никитских ворот; 2019. С. 210–211. [Guseinov R.Z., Malyshev M.E., Iordanishvili A.K. Pokazateli tsitokinovogo profilya slyuny u bol'nykh s khronicheskim periodontitom i odontogennoi podkozhnoi granulемой litsa. In: *Materialy nauchno-prakticheskikh konferentsii v ramkakh V Rossiiskogo kongressa laboratornoi meditsiny (RKLМ 2019)*. The Book of Abstracts; 11–13 September 2019; Moscow. Moscow: U Nikitskikh vorot; 2019. Pp. 210–211. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42339125>
- Зубов Н.Н., Кувакин В.И., Умаров С.З. Статистика в биомедицине, фармации и фармацевтике. Москва-Берлин: Директмедиа Паблишинг; 2019. 386 с. [Zubov N.N., Kuvakin V.I., Umarov S.Z. *Statistika v biomeditsine, farmatsii i farmatsevtike*. Moskva-Berlin: Direktmedia Publishing; 2019. 386 p. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43960165>
- Клинические рекомендации (протоколы лечения) при диагнозе болезни периапикальных тканей : утверждены Постановлением № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года, актуализированы 2 августа 2018 года. [Clinical recommendations (treatment protocols) for the diagnosis of periapical tissue disease: approved by Resolution No. 15 of the Council of the Association of public unions «Dental Association of Russia», September 30 2014, updated August 2 2018.] URL: [https://e-stomatology.ru/director/protokols/protokols\\_30-09-2014/6\\_periapikal\\_8aug2018.docx](https://e-stomatology.ru/director/protokols/protokols_30-09-2014/6_periapikal_8aug2018.docx)
- Латюшина Л.С., Долгушин И.И., Лаптева А.В., Колбина Е.В., Финадеев А.П., Павленко Ю.В. Особенности эффекторных показателей фагоцитов и микробиологических параметров локального очага периапикального воспаления при различных формах хронического периодонтита. *Проблемы стоматологии*. 2021;17(2):96–102. [Latyushina L.S., Dolgushin I.I., Lapteva A.V., Kolbina E.V., Finadeev A.P., Pavlenko Yu. Peculiarities of effective indicators of phagocytes and microbiological parameters of the local focus of periapical inflammation in different forms of chronic periodontitis. *Actual problems in dentistry*. 2021;17(2):96–102. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-21-17-2-96-102>
- Латюшина Л.С., Малышева Л.Ю., Пиотрович А.В., Бережная Е.С., Лаптева А.В. Особенности эффекторных показателей фагоцитов и влияние на них топической цитокинотерапии при воспалительных заболеваниях челюстно-лицевой области. *Российский иммунологический журнал*. 2023;26(3):345–354. [Latyushina L.S., Malysheva L.Yu., Piotrovich A.V., Berezhnaya E.S., Lapteva A.V. CHARACTERISTICS OF the phagocyte effector indexes and effect of local cytokine therapy on their parameters in inflammatory diseases of the maxillofacial region. 2023;26(3):345–354. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-8690-COT>
- Латюшина Л.С., Малышева Л.Ю., Пиотрович А.В., Бережная Е.С. Влияние топической иммунотерапии на показатели мукозального иммунитета пациентов с хирургической стоматологической патологией. *Российский иммунологический журнал*. 2021;24(2):323–330. [Latyushina L.S., Malysheva L.Yu., Piotrovich A.V., Berezhnaya E.S. Effect of local immunotherapy on the indexes of mucosal immunity in patients with surgical dental pathology. 2021;24(2):323–330. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.46235/1028-7221-1024-EOL>

11. Ле Х.Т., Редько Н.А., Таекин Л.А., Дробышев А.Ю. Анализ эффективности методик сохранения объема лунок удаленных зубов в предимплантационном периоде. Российская стоматология. 2022;15(1):57-59. [Le Kh.T., Red'ko N.A., Taekin L.A., Drobyshev A.Yu. Analiz effektivnosti metodik sokhraneniya ob'ema lunok udalennykh zubov v predumplantatsionnom periode. Rossiiskaya stomatologiya. 2022;15(1):57-59. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rosstomat20221501125>
12. Машенко И.С., Гударьян А.А., Ширинкин С.В., Чередник Д.А. Факторы развития и современные методы профилактики и лечения ранних и отсроченных воспалительных осложнений дентальной имплантации (обзор) Евразийское Научное Объединение. 2019;(10-3):234-250. [Mashchenko I.S., Gudaryan A.A., Shirinkin S.V., Cherednik D.A. development factors and modern methods of prevention and treatment of early and extended inflammatory complications of dental implantation (review). 2019;(10-3):234-250. (In Russ.)]. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_41385450\\_64853036.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_41385450_64853036.pdf)
13. Овсепян К.Т. Результаты клинико-иммунологического исследования влияния апекс-фореза в комплексном лечении хронического апикального периодонтита. Российская стоматология. 2016;9(1):114. [Ovsepjan K.T. Rezul'taty kliniko-immunologicheskogo issledovaniya vliyaniya apeks-foreza v kompleksnom lechenii khronicheskogo apikal'nogo periodontita. Russian Journal of Stomatology. 2016;9(1):114. (In Russ.)]. <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskaya-stomatologiya/2016/1/082072-640620150192>
14. Савранский Ф.З., Симахов Р.В., Гришин П.О., Берсанов Р.В., Кушнир Е.Н., Козлов А.В. К вопросу о непосредственной имплантации после экстракции зубов и немедленной функциональной нагрузке. Дентальная имплантология и хирургия. 2017;(4):30-34. [Savranskii F.Z., Simakhov R.V., Grishin P.O., Bersanov R.U., Kushnir E.N., Kozlov A.V. K voprosu o neposredstvennoy implantatsii posle ekstraktsii zubov i nemedlennoy funktsional'noi nagruzke. Dental'naâ implantologîâ i hirurgiâ. 2017;(4):30-34. (In Russ.)]. [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_36569281\\_57839639.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_36569281_57839639.pdf)
15. Тарасенко С.В., Шехтер А.Б., Погодина М.А., Знаменская Ю.Л. Сравнительный гистологический анализ регенератов костной ткани и слизистой оболочки после аугментации лунок удаленных зубов перед дентальной имплантацией при использовании различных композиций с остеопластическим материалом. Российский вестник дентальной имплантологии. 2020;(1-2):56-61. [Tarasenko S.V., Shehter A.B., Pogodina M.A., Znamenskaya Ju.P. Comparative histological analysis of bone tissue and mucosal regenerates after augmentation of the wells of removed teeth before dental implantation using various compositions with osteoplastic material. Rossijskij vestnik dental'noj implantologii. 2020;(1-2):56-61. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46322624>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-117-123

УДК 616-035.1

## КЛИНИЧЕСКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРКЕРАТОЗАМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

Тарасенко С. В.<sup>1</sup>, Свитич О. А.<sup>1,2</sup>, Морозова В. В.<sup>1</sup>, Степанов М. А.<sup>1</sup>, Репина С. И.<sup>1</sup>, Быстрицкая Е. П.<sup>2</sup>, Козлова П. Э.<sup>1</sup>, Меремьянина Е. А.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова, г. Москва, Россия

<sup>3</sup> Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия

### Аннотация

**Введение.** Актуальность лечения заболеваний слизистой оболочки рта определяется их распространенностью, склонностью к прогрессированию и трудностями диагностики на ранних этапах. В статье представлены результаты оперативного лечения данной категории пациентов с использованием лазерного излучения длиной волны 1940 нм и определения генов иммунологических факторов. **Цель.** Повысить эффективность хирургического лечения гиперкератозов слизистой оболочки рта путем применения волоконного лазера ЛСП — «ИРЭ-Полус». **Материалы и методы.** Проведено хирургическое лечение 30 пациентам (100%) с веррукозной лейкоплакией (25 человек) и гиперкератотической формой красного плоского лишая (5 человек). Все пациенты случайным образом были разделены на 2 группы: в 1-й группе поражения иссекали волоконным лазером ЛСП — «ИРЭ-Полус», во 2-й группе иссечение проводили скальпелем. Забор образцов для исследования экспрессии генов defensin beta 1 и IL-28B был произведен после оперативного вмешательства у всех пациентов. Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия Манна–Уитни. **Результаты.** Использование лазерной альтерации приводит к уменьшению интенсивности боли, коллатерального отека и сроков эпителизации послеоперационной раны. При экспрессионном исследовании иммунологических факторов не было показано статистически значимой разницы в экспрессии гена defensin beta 1 в обеих группах исследования, при этом была обнаружена ассоциация между высоким уровнем экспрессии гена IL-28B и развитием воспаления при использовании традиционного метода. **Заключение.** Применение волоконных лазеров способствует повышению эффективности лечения пациентов с гиперкератозами слизистой оболочки рта. При обследовании пациентов с гиперкератозами было обнаружено достоверное повышение в 2,2 раза экспрессии гена IL-28B в группе пациентов, где применялся традиционный метод лечения ( $p < 0,05$ ).

**Ключевые слова:** волоконный лазер, гиперкератозы, лейкоплакия, красный плоский лишай, слизистая оболочка рта, интерлейкин-28, defensin beta 1

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

д.м.н., врач-стоматолог, профессор по кафедре госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заведующая кафедрой хирургической стоматологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
tarasenko\_s\_v@staff.sechenov.ru

Оксана Анатольевна СВИТИЧ ORCID ID 0000-0003-1757-8389

д.м.н., чл.-корр. РАН, директор Научно-исследовательского института вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова; профессор кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии имени академика А. А. Воробьева, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
svitichoa@yandex.ru

Виктория Владимировна МОРОЗОВА ORCID ID 0000-0003-0642-2813

врач-стоматолог-хирург, ассистент кафедры хирургической стоматологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
morozova\_v\_v@staff.sechenov.ru

Михаил Александрович СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-1872-9487

к.м.н., врач-стоматолог, доцент кафедры хирургической стоматологии, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
stepanov\_m\_a@staff.sechenov.ru

Светлана Игоревна РЕПИНА ORCID ID 0000-0002-1950-3105

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

Елизавета Петровна БЫСТРИЦКАЯ ORCID ID 0000-0001-8430-1975

младший научный сотрудник лаборатории молекулярной иммунологии, Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова, г. Москва, Россия  
lisabystritskaya@gmail.com

Полина Эдуардовна КОЗЛОВА ORCID ID 0009-0004-9609-8192

студентка 5 курса Института клинической медицины им. Н. В. Склифосовского, Первый Московский государственный медицинский университет имени И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
kozlova\_p\_e@student.sechenov.ru

Екатерина Андреевна МЕРЕМЬЯНИНА ORCID ID 0000-0003-4334-1473

к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории молекулярной иммунологии, Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова; старший преподаватель кафедры вирусологии, Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия  
ekaterina@meremianina.ru

Адрес для переписки: Виктория Владимировна МОРОЗОВА

119991, г. Москва, ГСП-1, Ул. Трубецкая, д. 8 стр. 2

+7 (926) 0111150

morozova\_v\_v@staff.sechenov.ru

### Образец цитирования:

Тарасенко С. В., Свитич О. А., Морозова В. В., Степанов М. А., Репина С. И., Быстрицкая Е. П., Козлова П. Э., Меремьянина Е. А.

КЛИНИЧЕСКО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИ ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ

С ГИПЕРКЕРАТОЗАМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 117-123.

© Skarkareva V.O. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-117-123

Поступила 29.08.2024. Принята к печати 14.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-117-123

## CLINICAL AND IMMUNOLOGIC ASPECTS IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH ORAL MUCOSAL HYPERKERATOSIS

Tarasenko S.V.<sup>1</sup>, Svitich O.A.<sup>1</sup>, Morozova V.V.<sup>1</sup>, Stepanov M.A.<sup>2</sup>, Repina S.I.<sup>1</sup>, Bystritskaya E.P.<sup>2</sup>, Kozlova P.E.<sup>1</sup>, Meremianina E.A.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Research Institute of Vaccines and Serums named after I. I. Mechnikov, Moscow, Russia

<sup>3</sup> Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Moscow, Russia

### Annotation

**Relevance.** The relevance of the treatment of oral mucosa diseases is determined by their prevalence, propensity to progression and difficulties in early diagnosis. The article presents the results of surgical treatment of this category of patients using laser radiation with a wavelength of 1940 nm and determination of gene expression of immunologic factors.

**Purpose.** To increase the efficiency of surgical treatment of oral mucosa hyperkeratosis by using the fiber laser LSP – «IRE-Polus».

**Materials and methods.** Surgical treatment was performed on 30 patients (100%) with clinical diagnosis *K13.2 Leukoplakia and other disturbances of oral epithelium, including tongue* (25 patients) and *L43.0 Lichen ruber planus hypertrophicus* (5 patients). All patients were randomly divided into 2 groups: in the 1<sup>st</sup> group lesions were excised by fiber laser LSP – «IRE-Polus», in the 2<sup>nd</sup> group excision was performed by scalpel. Sampling for gene expression study of defensin beta 1 and IL-28B genes was performed after surgical intervention in all patients. Statistical analysis was carried out using the Mann–Whitney test.

**Results.** The use of laser alteration leads to a decrease in pain intensity, collateral edema, and the timing of postoperative wound epithelialization. In the expression study of immunologic factors, there was no statistically significant difference in the expression of  $\beta$ -defensin-1 gene in both study groups, while an association was found between a high level of IL-28B gene expression and the development of inflammation when using the traditional method.

**Conclusion.** The use of fiber lasers contributes to the improvement of treatment efficiency in patients with hyperkeratosis of the oral mucosa. When examining patients with hyperkeratosis, a significant 2.2-fold increase in IL-28B gene expression was found in the group of patients where the traditional method of treatment was applied ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** fiber lasers, hyperkeratosis, leukoplakia, red squamous lichen, oral mucosa, interleukin-28, defensin beta 1

The authors declare no conflict of interest.

Svetlana V. TARASENKO ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical Sciences, Dentist, Professor at the Department of Hospital Surgical Dentistry and Maxillofacial Surgery, Head of the Department of Surgical Dentistry, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
tarasenko\_s\_v@staff.sechenov.ru

Oksana A. SVITICH ORCID ID 0000-0003-1757-8389

Grand PhD in Medical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of Research Institute of Vaccines and Serums named after I.I. Mechnikov, Professor of the Department of Microbiology, Virology and Immunology named after Academician A.A. Vorobyov, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
svitichoa@yandex.ru

Victoria V. MOROZOVA ORCID ID 0000-0003-0642-2813

Dentist Surgeon, Assistant of the Department of Surgical Dentistry, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
morozova\_v\_v@staff.sechenov.ru

Mikhail A. STEPANOV ORCID ID 0000-0002-1872-9487

PhD in Medical Sciences, Dentist, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Sechenov First Russian State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
stepanov\_m\_a@staff.sechenov.ru

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

PhD in Medical Sciences, Dentist, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Elizaveta P. BYSTRITSKAYA ORCID ID 0000-0001-8430-1975

Junior Researcher, Laboratory of Molecular Immunology, I.I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera, Moscow, Russia  
lisabystritskaya@gmail.com

Polina E. KOZLOVA ORCID ID 0009-0004-9609-8192

5<sup>th</sup> year Student, N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
kozlova\_p\_e@student.sechenov.ru

Ekaterina A. MEREMIANINA ORCID ID 0000-0003-4334-1473

PhD in Medical Sciences, Senior Research Fellow of the I. Mechnikov Research Institute of Vaccines and Sera, Senior Lecturer at the Department of Virology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia  
ekaterina@meremianina.ru

Correspondence address: Victoria V. MOROZOVA

119991, Moscow, GSP-1, Trubetskaya str., 8 p. 2

+7 (926) 0111150

morozova\_v\_v@staff.sechenov.ru

### For citation:

Tarasenko S.V., Svitich O.A., Morozova V.V., Stepanov M.A., Repina S.I., Bystritskaya E.P., Kozlova P.E., Meremianina E.A.

CLINICAL AND IMMUNOLOGIC ASPECTS IN THE SURGICAL TREATMENT OF PATIENTS WITH

ORAL MUCOSAL HYPERKERATOSIS. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 117-123. (In Russ.)

© Tarasenko S.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-117-123

Received 29.08.2024. Accepted 14.10.2024

## Введение

Заболевания слизистой оболочки рта (СОР) характеризуются высокой распространенностью и склонностью к прогрессированию. Также имеет место многогранное воздействие неблагоприятных факторов окружающей среды на зубочелюстную систему и организм в целом, что позволяет отнести эту группу заболеваний к числу актуальных проблем современной стоматологии [1–3].

По данным Всемирной организации здравоохранения [4], современные исследования направлены на изучение иммуногенетической теории возникновения заболеваний и разработку новых методов диагностики на ранних стадиях заболеваний.

В 2007 году был введен термин «потенциально злокачественные заболевания полости рта». Это группу составляют нозологии, которые потенциально могут приводить к развитию плоскоклеточного рака СОР [5].

Самым распространенным заболеванием данной группы является лейкоплакия СОР — ее распространенность на разных континентах колебалась от 0,33 до 11,74% [6].

Лейкоплакия СОР достоверно чаще диагностируется в группе пациентов в возрасте 60–70 лет у 5,5% пациентов, с аналогичной частотой у женщин (5,3%) и мужчин (6,3%) [7], а частота ее злокачественной трансформации составляет 9,5% (99% ДИ 5,9–14,00%) среди всех случаев заболевания, с годовой скоростью трансформации 1,56% [8].

В свою очередь, лейкоплакия входит в группу гиперкератотических поражений СОР, характеризующихся чрезмерным утолщением рогового слоя эпителия. В основе патогенеза заболевания лежит хроническая воспалительная реакция, сопровождающаяся интенсивным синтезом кератина, что способствует повышению функциональной активности клеток и утолщению рогового слоя эпителия [9].

К группе гиперкератозов также относят одну из форм красного плоского лишая (КПЛ), которая чаще диагностируется среди пациентов женского пола (69,9%) [10].

Верификация патологий СОР на ранней стадии является многогранным процессом: при первичном осмотре морфологические изменения слизистой оболочки рта могут визуализироваться недостаточно, а обнаружение клеточных и гуморальных изменений возможно только с помощью многоуровневого междисциплинарного подхода к диагностике [11].

Ввиду хронического течения, гиперкератозы СОР требуют тщательного диагностического поиска и комплексного подхода к лечению с использованием современного высокотехнологичного оборудования. В связи с тем, что пациентам данной группы свойственен различный уровень иммунокомпрометации, важнейшими диагностическими показателями прогрессии заболевания являются клеточные и гуморальные факторы иммунитета [12, 13].

Согласно исследованиям, проведенным в Университете наук о здоровье (Хоккайдо), уровень defensin

beta 1 (DEFB1) у пациентов с заболеваниями слизистой оболочки полости рта был выше, чем у здоровых людей [14].

Исследователи университета Монпелье II не исключили роль интерлейкинов в развитии гиперкератозов слизистых оболочек. Так, принадлежность IL-28A и IL-29 к семейству цитокинов определили сравнительно недавно ввиду совместного единого механизма с интерфероном I типа [15].

IL-28A и IL-29 высвобождаются кератиноцитами под воздействием вирусных и бактериальных факторов и характеризуются экспрессией данных белков в ответ на хроническое воспаление с возможным вирусными катализированием [16].

В настоящий момент исследований по данным типам катионных пептидов, а также цитокинов группы IL-28B опубликовано недостаточно.

Целью данного исследования является сравнительный анализ традиционного хирургического метода лечения и высокотехнологичного метода с применением волоконного лазера, наряду с иммунологическим исследованием роли IL-28B и defensin beta 1, для оценки эффективности проводимой терапии гиперкератозов СОР.

## Анализ литературы

К хирургическим методам лечения гиперкератозов СОР относят традиционный метод иссечения скальпелем, криодеструкцию, электрокоагуляцию, иссечение пьезоскальпелем, радиоскальпелем и лазерным излучением. Традиционный метод хирургического лечения скальпелем обладает рядом преимуществ. Во-первых, он не требует специальной аппаратуры. Во-вторых, иссеченный участок пораженной слизистой оболочки не имеет зоны термонекроза по краю, как после физического воздействия, поэтому при гистологическом исследовании можно четко определить, в каких пределах удалено образование. Если послеоперационную рану удалось ушить, заживление происходит первичным натяжением без косметических дефектов. При этом наблюдается ряд недостатков: снижение визуализации операционного поля в интраоперационном периоде из-за кровотечения, а при удалении очага больших размеров операционную рану невозможно ушить швами, что сопровождается необходимостью применения йодоформного тампона и последующим формированием рубца [17, 18]. В послеоперационном периоде имеется выраженный болевой синдром и коллатеральный отек, удлинение сроков эпителизации [18]. Эти недостатки определили необходимость поиска альтернативных скальпелю физических методов нанесения разреза.

Представляло интерес совершенствование лечения пациентов с гиперкератозами СОР путем анализа маркеров клеточных и тканевых изменений СОР, связанных с проводимым хирургическим лечением, и сравнение эффективности применения лазерных технологий (волоконного лазера с длиной волны 1940 нм)

и традиционного метода (скальпель) хирургического лечения.

Роль DEFB1 и IL-28B в развитии гиперкератозов СОР ранее изучена не была. Однако ряд исследователей связывает производство  $\beta$ -дефензинов с процессом дифференцировки эпителиальных клеток [19, 20]. Его количество также увеличивается при воспалительных заболеваниях, характеризующихся пара- и гиперкератозом [21]. Один из полиморфизмов (rs1047031) гена экспрессии DEFB1 ассоциирован с риском патологических состояний слизистой оболочки полости рта [22].

IL-28, также как и DEFB1, входит в группу факторов первой линии защиты и экспрессируется на эпителиальных клетках, однако наибольшую эффективность он демонстрирует при вирусной инвазии. Помимо противовирусной активности, IL-28 оказывает антипролиферативное и иммуномодулирующее действие [23, 24].

### Материалы и методы

Было проведено хирургическое лечение 30 пациентам (100%) с гиперкератозами СОР: с верифицированными после операции диагнозами «Лейкоплакия веррукозная» — 25 человек (83,3%) и «Красный плоский лишай (гиперкератотическая форма)» — 5 человек (16,7%). Среди них: 8 пациентов — мужчины (26,7%) и 22 пациента — женщины (73,3%). Лечение проходило на базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет). По данным обследования, у всех пациентов было выявлено наличие очагов гиперкератоза, площадь поражения слизистой оболочки варьировалась от 1 до 5 см<sup>2</sup>, длительность заболевания составляла от 2 до 5 лет.

Оценку эффективности методов хирургического лечения проводили по следующим критериям эффективности: выраженность болевого синдрома и коллаateralного отека, сроки полной эпителизации раны.

Для обнаружения взаимосвязи между экспрессией генов defensin beta 1 и IL-28B клеток буккального эпителия и риском развития гиперкератоза проанализировали данные 30 пациентов.

#### Критерии включения:

- клинические диагнозы: «Лейкоплакия веррукозная» и «Красный плоский лишай (гиперкератотическая форма)»;
- пациенты, у которых после терапевтического лечения гиперкератотического поражения слизистой оболочки рта не достигнута реконвалесценция и есть показания к операции;
- площадь поражения слизистой оболочки от 1 до 5 см<sup>2</sup>
- мужчины и женщины в возрасте 18–85 лет;
- наличие письменного датированного информированного согласия добровольца на участие в исследовании.

#### Критерии невключения:

- пациенты, у которых после терапевтического лечения достигнута реконвалесценция;
- пациенты, у которых выявлены симптомы озлокачествления;
- пациенты с низкой комплаентностью, которые отказались осуществлять все необходимые визиты к врачу;
- беременные женщины, женщины, планировавшие беременность во время данного исследования, женщины в период лактации;
- общехирургические противопоказания.

#### Критерии исключения:

- начавшееся обострение сопутствующей патологии;
- аллергическая реакция на используемые препараты;
- нежелание пациента продолжать участие в исследовании;
- изменение состояния здоровья, препятствующее, по мнению исследователя, продолжению участия добровольца в исследовании, например, возникновение нежелательного или серьезного нежелательного явления;
- невозможность связаться с добровольцем.

Перед проведением хирургического лечения пациентам было проведено комплексное обследование, которое включало в себя стандартное стоматологическое обследование, люминесцентную диагностику при помощи лампы Вуда (очаги гиперкератозов слизистой оболочки рта обретают белесое, бело-голубое и бело-желтое свечение), определение электрохимических потенциалов полости рта при наличии металлических ортопедических конструкций (использовали милливольтметр постоянного тока с высоким входным сопротивлением, чувствительностью выше 200 мВ); лабораторную диагностику (общий анализ крови, биохимический анализ крови, коагулограмма, Anti-HBsAg, HCV, Anti-HIV1,2, RPR).

Площадь раневой поверхности СОР определяли в динамике на 1, 3, 5, 7, 10 и 15-е сутки согласно изменению площади поля по стереометрической формуле площади ортогональной проекции многоугольника на плоскость:  $S_{пр} = S_{мн} \cdot \cos \varphi$ . Площадь поражения оценивали как круг или эллипс. Площадь круга рассчитывали по формуле  $S = \pi r^2$ , где  $r$  — радиус круга,  $\pi \approx 3,1415$ . Площадь эллипса рассчитывали по формуле  $S = \pi \cdot a \cdot b$ , где  $a$  — большая полуось эллипса,  $b$  — малая полуось эллипса,  $\pi \approx 3,1415$  и выражали в см<sup>2</sup>.

Под инфильтрационной анестезией после антисептической обработки полости рта пациентам проводили иссечение патологического очага СОР в пределах здоровых тканей. Иссеченные участки слизистой оболочки отправляли на патогистологическое исследование.

Пациенты с гиперкератозами СОР методом случайной выборки были распределены на 2 группы исследования:

- 15 (50%) пациентам 1-й группы пораженную слизистую оболочку иссекали излучением волокон-

ного лазера с длиной волны 1940 нм мощностью 5 Вт в режиме абляции. Раневую поверхность обрабатывали расфокусированным лучом на расстоянии 0,5 см в импульсном режиме коагуляции мощностью 5 Вт, длительностью импульса 700 мкс, энергией 300 мДж, частотой 20 Гц, временем экспозиции по 15 секунд на каждый 1 см<sup>2</sup> с использованием водно-воздушного спрея (рис. 1).

На следующие сутки коагуляционный слой покрывался фибриновым налетом, под которым происходило заживление как «под струпом». После полной эпителизации раны косметических дефектов и грубых рубцов не наблюдали.

- 15 (50%) пациентам 2-й группы иссечение производили двумя окаймляющими полулунными разрезами в пределах здоровых тканей при помощи скальпеля. Раны закрывали йодоформным тампоном, фиксированным к тканям послеоперационной области, под которым заживление проходило вторичным натяжением, иногда с образованием грубых неэстетичных рубцов.

Для оценки коллатерального отека использовали балльную шкалу, где 0 — это отсутствие отека, 1–2 — слабовыраженный отек, 3–4 — отек выражен умеренно, а 5–6 — сильно выражен ( $p < 0,05$ ). Оценку болевого синдрома производили по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) от 1 до 10 баллов.

В целях исследования экспрессии генов у пациентов проводили забор клеток буккального эпителия при помощи цитощеток типа D2 с дальнейшим помещением биоматериала в физиологический раствор. Далее из клеток буккального эпителия последовательно проводили выделение РНК с помощью коммерческого набора «РИБО-сорб» (АмплиСенс, РФ); реакцию обратной транскрипции — с использованием набора

«ОТ-1» (Синтол, РФ); проведение ПЦР в реальном времени — при помощи комплекта «Набор реагентов для проведения ПЦР-РВ в присутствии SYBR Green I» (Синтол, РФ). Все методики осуществляли в соответствии с прилагаемыми инструкциями. Расчет полученных пороговых значений по генам *DEFB1* и *IL28B* проводили относительно гена «домашнего хозяйства» актина. В качестве статистического теста применяли непараметрический критерий Манна–Уитни.

### Результаты

В соответствии с результатами клинических исследований, в раннем послеоперационном периоде у пациентов 2 группы, где оперативное вмешательство было проведено с использованием скальпеля, в послеоперационном периоде наблюдался значительный болевой синдром, сопровождаемый умеренно выраженным коллатеральным отеком и гиперемией мягких тканей послеоперационной области в течение 5 суток. По результатам применения волоконного лазера с длиной волны 1940 нм, у пациентов 1 группы уровень болевых ощущений, которые измеряли по визуально-аналоговой шкале, достиг минимального уровня к 3-м суткам после процедуры (табл.). Коллатеральный отек в послеоперационной области у пациентов 1 группы был слабо выражен и достигал своего пика также к 3-м суткам после операции, в то время как у пациентов второй группы отек достигал пика к 3-м суткам и сохранялся до 7 суток (табл.).

При исследовании ран полную эпителизацию наблюдали на  $6 \pm 0,5$  сутки у пациентов группы 1 после лечения волоконным лазером, у пациентов группы 2 при традиционном методе лечения — на 15-е сутки,  $p < 0,05$ . Так, у пациентов группы 1 полную эпителизацию наблюдали на  $6,0 \pm 0,5$  сутки, если площадь послеоперационной раны была от 1 до 2 см<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ; при площади раны от 2 до 3 см<sup>2</sup> — на  $7,0 \pm 0,5$  сутки,



Рис. 1. Вид послеоперационной раны после иссечения лазерным аппаратом ЛСП — «ИРЭ-Полюс»

Fig. 1. View of the postoperative wound after excision by the laser device LSP — "IRE-Polus"



А

Рис. 2. А. Вид послеоперационной раны спустя 3 дня (иссечение лазерным аппаратом ЛСП — «ИРЭ-Полюс»)



В

В. Вид послеоперационной раны спустя 10 дней (иссечение лазерным аппаратом ЛСП — «ИРЭ-Полюс»)

Fig. 2. А. View of the postoperative wound after 3 days (excision with a laser device LSP — "IRE-Polus")

В. View of the postoperative wound after 10 days (excision with a laser device LSP — "IRE-Polus")

Характеристика течения послеоперационного периода по группам исследования

Table. Characteristics of the course of the postoperative period

Группа	Болевой синдром Pain syndrome (Медиана в баллах; Median score)				Коллатеральный отек Collateral oedema (Медиана в баллах; Median score)				p	Сроки эпителизации Terms of epitheli- zation (Медиана.; Median)
	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки	1 сутки	3 сутки	5 сутки	7 сутки		
<b>1 группа</b> 15 пациентов (48,4%) — Лазер	3	2	0,13	0	1,67	0,47	0,13	0	<0,05	6,0 ± 0,5
<b>2 группа</b> 16 пациентов (51,6%) — Скальпель	4,6	4,53	3,8	2,73	3,33	4,53	3,6	2,47	<0,05	15,0 ± 0,5
<b>P</b>	<0,05				<0,05					<0,05

\* —  $p < 0,05$

и на  $8,0 \pm 0,5$  сутки, если площадь раны была более от 3 до 5 см<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ . При операциях, выполняемых с использованием скальпеля, полную эпителизацию раны наблюдали на  $11,0 \pm 0,5$  сутки при площади послеоперационной раны от 1 до 2 см<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ ; на  $11,0 \pm 0,5$  сутки — при площади раны от 2 до 3 см<sup>2</sup>, и на  $14,0 \pm 0,5$  сутки, если площадь раны — от 3 до 5 см<sup>2</sup>,  $p < 0,05$ .

По результатам экспрессионного исследования обнаружено достоверное повышение экспрессии гена IL-28B в 2,2 раза ( $p < 0,05$ ) в группе пациентов, где применялся традиционный метод иссечения ткани. Медиана в этой группе равна 1,37 (0,63–3,54), в группе с применением лазера медиана составила 0,62 (0,34–1,00) (рис. 3А).

При изучении экспрессии гена defensin beta 1 в исследуемых выборках достоверных различий обнаружено не было, что не позволяет сделать выводы о его роли в оценке методов хирургического лечения гиперкератозов СОР (рис. 3В). Его экспрессия может наблюдаться при сопутствующих заболеваниях СОР, являющихся факторами риска гиперкератоза. Данный тезис способен стать основой для дальнейшего изу-

чения развития гиперкератозов СОР методом иммуногистохимии.

**Заключение**

По результатам проведенного исследования, можно сделать вывод, что в качестве биомаркера при оценке метода хирургического лечения гиперкератозов слизистой оболочки рта целесообразно определять экспрессию гена IL-28B.

Сравнительный анализ эффективности применения традиционного метода хирургического лечения и хирургического лечения с применением волоконного лазера с длиной волны 1940 нм у пациентов с гиперкератозами СОР продемонстрировал преимущества лазерных операций; мы отмечаем повышение эффективности хирургического лечения пациентов данной категории за счет уменьшения сроков полной эпителизации раны, снижения воспалительной реакции мягких тканей в послеоперационной области, сопровождающегося уменьшением болевого синдрома и коллатерального отека.

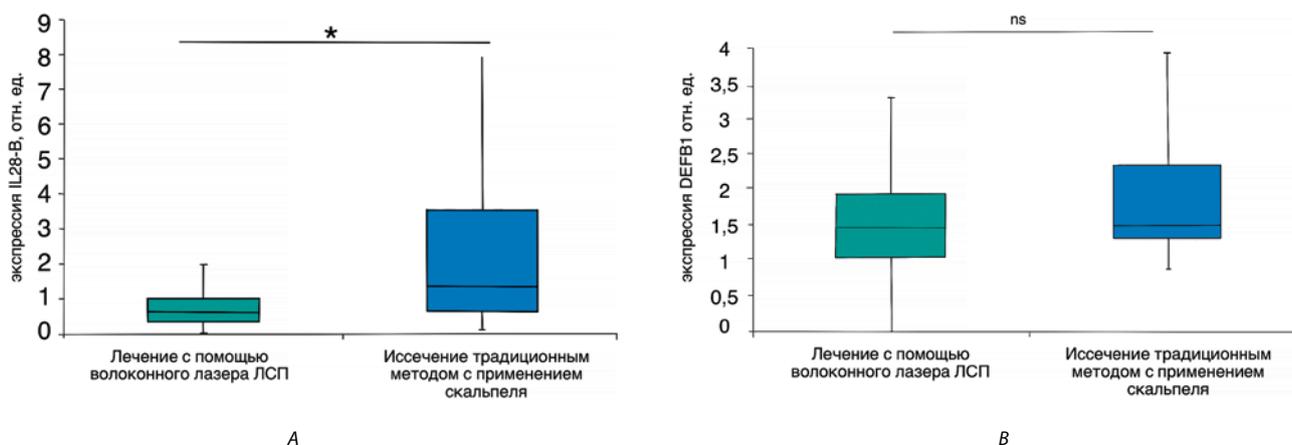


Рис. 3. Экспрессия генов IL28B (A) и DEFB1 (B) при использовании различных подходов хирургии  
Fig. 3. Expression of IL28B (A) and DEFB1 (B) genes when using different surgery treatment approaches

## Обсуждение

Результаты проведенного исследования подтвердили эффективность применения метода лазерной альтерации у пациентов с гиперкератозами СОР по данным анализа литературы. Данные, полученные по результатам исследования роли экспрессии генов

IL-28В и defensin beta 1 в развитии гиперкератозов СОР, уникальны и ранее в литературе описаны не были. Исследование показало, что диагностический протокол иммунокомпрометированных пациентов с гиперкератозами СОР требует дальнейшего совершенствования.

## Литература/References

1. Nazir M.A. Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention // International journal of health sciences. – 2017;11(2):72. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5426403/>
2. Брик Н.И., Шкарин В.В. Современный взгляд на эволюцию понятия "эпидемиология". Аналитический обзор. Вестник Российской академии медицинских наук. 2021;76(2):221-230. [N.I. Briko, V.V. Shkarin. Modern view on the evolution of the concept of "epidemiology". Analytical review. Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. 2021;76(2):221-230. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-vzglyad-na-evolyutsiyu-ponyatiya-epidemiologiya-analiticheskiy-obzor>
3. Исакова М.К., Заркумова А.Е., Нурмухамбетова Г.К. Удельный вес заболеваний слизистой оболочки полости рта среди часто встречающихся стоматологических заболеваний. Вестник КазНМУ. 2017;3. [M.K. Isakova, A.E. Zarkumova, G.K. Nurmukhambetova. Specific weight of oral mucosa diseases among frequently occurring dental diseases. Bulletin of KazNMU. 2017;3. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/udelnyy-ves-zabolevaniy-slizistoy-obolochki-polosti-rta-sredi-chasto-vstrechayuschisya-stomatologicheskikh-zabolevaniy>
4. Доклад о состоянии здоровья полости рта в мире: на пути к всеобщему охвату услугами здравоохранения полости рта к 2030 году. Всемирная организация здравоохранения. 2022;6. [World oral health report: towards universal oral health coverage by 2030. World Health Organization 2022;(6). (In Russ.)]. <https://www.who.int/publications/item/9789240061484>
5. Warnakulasuriya S. Oral potentially malignant disorders: A comprehensive review on clinical aspects and management // Oral Oncol. – 2020;102:104550. <https://doi.org/10.1016/j.oraloncology.2019.104550>
6. Zhang C., Li B., Zeng X. et al. The global prevalence of oral leukoplakia: a systematic review and meta-analysis from 1996 to 2022 // BMC Oral Health. – 2023;23:645. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03342-y>
7. Radwan-Oczko M., Bandsz K., Rojek Z., Owczarek-Drabińska J.E. Clinical Study of Oral Mucosal Lesions in the Elderly-Prevalence and Distribution // Int J Environ Res Public Health. – 2022;19(5):2853. <https://doi.org/10.3390/ijerph19052853>
8. Iocca O., Sollecito T.P., Alawi F., Weinstein G.S., Newman J.G., De Virgilio A., Di Maio P., Spriano G., Pardiñas López S., Shanti R.M. Potentially malignant disorders of the oral cavity and oral dysplasia: A systematic review and meta-analysis of malignant transformation rate by subtype // Head Neck. – 2020;42(3):539-555. <https://doi.org/10.1002/hed.26006>
9. Крихели Н.И., Позднякова Т.И., Булгакова Н.Н., Прокудина Е.Ю. Результаты аутофлюоресцентного соматоскопа lichen planus как скринингового метода выявления предраковых и раковых изменений слизистой оболочки полости рта. Российский стоматологический журнал. 2016;9(4):13-17. [N.I. Krikheli, T.I. Pozdniakova, N.N. Bulgakova, E. Yu. Prokudina. Results of autofluorescence somatoscope lichen planus as a screening method for detecting pre-cancerous and cancerous changes of the oral mucosa. Russian Journal of Stomatology. 2016;9(4):13-17. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rofstomat20169413-17>
10. Arduino P.G., Gambino A., Macciotta A., El Haddad G., Conrotto D., Carbone M., Carrozzo M., Broccoletti R. Population-based cohort study to assess the gingival lesions in 1319 patients with lichen planus // Oral Dis. – 2023;29(8):3393-3399. <https://doi.org/10.1111/odi.14398>
11. Межевикина Г.С., Глухова Е.А. Современные методы диагностики предраковых и раковых изменений слизистой оболочки рта. Наука молодых–Eruditio Juvenium. 2018;6(4):600-606. [G.S. Mezhevikina, E.A. Glukhova. Modern methods of diagnosis of precancerous and cancerous changes in the oral mucosa. The Science of the young–Eruditio Juvenium. 2018;6(4):600-606. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyye-metody-diagnostiki-predrakovyh-i-rakovyh-izmeneniy-slizistoy-obolochki-rta>
12. Zahid E., Bhatti O., Zahid M.A., Stubbs M. Overview of common oral lesions // Malays Fam Physician. – 2022;17(3):9-21. <https://doi.org/10.51866/rv.37>
13. Mello F.W., Miguel A.F.P., Dutra K.L. et al. Prevalence of potentially malignant oral diseases: a systematic review and meta-analysis // J Oral Pathol Med. – 2018;47(7):633-640. <https://doi.org/10.1111/jop.12726>
14. Аверьянов С.В. и др. Цитокиновый статус, баланс про-и антиоксидантных процессов, состояние системы комплемента и уровня иммунных пептидов в ротовой жидкости у пациентов с гингивитом. Dental Forum. 2021;2:2-12. [S.V. Averyanov et al. Cytokine status, balance of pro-and antioxidant processes, the state of the complement system and the level of immune peptides in oral fluid in patients with gingivitis. Dental Forum. 2021;2:2-12. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45650288>
15. Negishi H., Taniguchi T., Yanai H. The interferon (IFN) class of cytokines and the IFN regulatory factor (IRF) transcription factor family // Cold Spring Harbor perspectives in biology. – 2018;10(11):a028423. <https://cshperspectives.cshlp.org/content/10/11/a028423.short>
16. Sabat R. et al. T cell pathology in skin inflammation // Seminars in Immunopathology. – 2019;41:359-377. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00281-019-00742-7>
17. Galib R., Ahmed A., Gupta N., Khan R., Sharma S.C. A Comparative Study of the Treatment of Oral Premalignant Lesions with Surgical Excision and Medical Therapy // Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. – 2024;76(2):1965-1971. <https://doi.org/10.1007/s12070-023-04467-w>
18. Sayar F., Hashemi S., Chiniforush N., Seyed Jafari E., Jandaghi A. Effects of diode and erbium lasers as an adjunct to scaling and root planing on clinical and immunological parameters in non-surgical periodontal treatment: a split-mouth randomized controlled clinical trial—"effects of lasers on immunological parameters" // Lasers Med Sci. – 2022;37(7):3021-3030. <https://doi.org/10.1007/s10103-022-03596-y>
19. Sarkar T., Chetia M., Chatterjee S. Antimicrobial peptides and proteins: From nature's reservoir to the laboratory and beyond // Frontiers in Chemistry. – 2021;9:61532. <https://www.frontiersin.org/journals/chemistry/articles/10.3389/fchem.2021.691532/full>
20. Mookherjee N. et al. Antimicrobial host defence peptides: functions and clinical potential // Nature reviews Drug discovery. – 2020;19(5):311-332. <https://www.nature.com/articles/s41573-019-0058-8>
21. Rawat K., Syeda S., Shrivastava A. Neutrophil-derived granule cargoes: paving the way for tumor growth and progression // Cancer and Metastasis Reviews. – 2021;40(1):221-244. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10555-020-09951-1>
22. Ślebioda Z., Woźniak T., Dorocka-Bobkowska B., Woźniwicz M., Kowalska A. Beta-defensin 1 gene polymorphisms in the pathologies of the oral cavity-Data from meta-analysis: Association only with rs1047031 not with rs1800972, rs1799946, and rs11362 // J Oral Pathol Med. – 2021;50(1):22-31. <https://doi.org/10.1111/jop.13136>
23. Сташкевич Д.С., Фи Ю.Ю. Актуальные вопросы иммунологии: система цитокинов, биологическое значение, генетический полиморфизм, методы определения. Учеб. пособие. 2020:102. [D.S. Stashkevich, Yu. Yu. Phi. Topical issues of immunology: cytokine system, biological significance, genetic polymorphism, methods of determination. Textbook. 2020:102. (In Russ.)]. <https://expose.gpntsbib.ru/expose/vnp-cc5c7abb/book/T2020-10441yup454902700>
24. Lin S.C., Kuo C.C., Tsao J.T., Lin L.J. Profiling the expression of interleukin (IL)-28 and IL-28 receptor  $\alpha$  in systemic lupus erythematosus patients // Eur J Clin Invest. – 2012;42(1):61-69. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2362.2011.02557.x>



DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-124-132

## **INCREASING GUM THICKNESS IN THE AREA OF PLANNED IMPLANTS BY CHANGING GUM BIOTYPE**

**Chekanova A.A.<sup>1</sup>, Selsky N.E.<sup>2</sup>, Musina L.A.<sup>2</sup>, Shimova M.E.<sup>1</sup>**

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

<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

### **Annotation**

The initial deficiency or complete absence of attached keratinized gum in the area of the above-mentioned implants are features of the use of dental implantation. The most common way to increase gum thickness is through the use of connective tissue grafts. A gingival autograft from the palatal surface of the upper jaw is transferred to a specially prepared recipient site of the alveolar process, which needs to increase the thickness of the attached gum. Since the increase in gingival thickness is the result of plastic surgery, the original biological phenotype of the gingiva does not change.

This article describes a technique for increasing the thickness of the gums by changing the initial biological phenotype of the gums through the use of an allogeneic graft as a connective tissue graft: a fascial limiter for directed tissue regeneration "Alloplant".

**Materials and methods.** Clinical studies were performed on volunteers with a thin gum phenotype in the area of the planned dental implant: dental implantation was performed using soft tissue autografts from the mucous membrane of the patient's upper palate; Dental implantation was performed using the Alloplant fascial limiter for directed tissue regeneration.

The thickness of the gums was determined by morphological examination of tissues.

**Results.** The thickness of the gum tissue of operated patients using the Alloplant fascial limiter for directed tissue regeneration in the implant projection was more than 1.5 mm with an increase in gum thickness to 2.3 mm. The gum phenotype changed to thick, which was confirmed by the results of morphological studies.

**Conclusion.** Alloplant fascial limiter for directed tissue regeneration "Alloplant", when used as a connective tissue graft, in accordance with the method described in this article, forms the phenotype of "thick" gums (thickness more than 1.5 mm) in the projection of dental implant platforms (thickness more than 1.5 mm), which allows predictable perform restoration on implants.

**Keywords:** biotype leads to treatment, implant, attached gum, alloplant, keratinized gum

**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  
niko1aewa@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

**Lyalya A. MUSINA** ORCID ID 0000-0003-1237-9284

Grand PhD in Biological Sciences, Leading Researcher of the Department of Morphology of the All-Russian Central Clinical Hospital, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
morpholant@mail.ru

**Margarita E. SHIMOVA** ORCID ID 0000-0003-0992-7972

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Surgical Dentistry, Otorhinolaryngology and Maxillary Surgery, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
mschimova@yandex.ru

**Correspondence address: Anastasia A. CHEKANOVA**

Posadskaya str. 56/2 apt. 16, Yekaterinburg, Russia, 620102

+7 (912) 2716664

niko1aewa@yandex.ru

### **For citation:**

Chekanova A. A., Selsky N. E., Musina L. A., Shimova M. E.

INCREASING GUM THICKNESS IN THE AREA OF PLANNED IMPLANTS BY CHANGING GUM BIOTYPE. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 124-132. (In Russ.)

© Chekanova A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-124-132

Received 20.09.2024. Accepted 09.10.2024

## Введение

В настоящее время реабилитация с помощью ден- тальных имплантатов широко применяется при лечении пациентов с частичной или полной потерей зубов. При этом противопоказанием для выполнения ден- тальной имплантации является изначальный дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизи- рованной десны в области имплантатов. Отсутствие в зоне выхода супраструктур достаточной ширины десны в коронарном направлении делает непред- сказуемыми процесс остеоинтеграции имплантатов и длительность их функционирования, а также сни- жает эстетический результат операции из-за отсутствия возможности полностью скрыть металлическую часть имплантата.

В 1969 г. С. Ochsenbein предложил ввести понятие «биотип пародонта» (в настоящее время принят термин «фенотип») в зависимости от индивидуальных ана- томо-физиологических особенностей строения тканей пародонта — и выделить два вида: «тонкий» и «тол- стый», определив морфологические характеристики принадлежности к тому или иному типу [9].

Для толстого морфотипа характерны: «квадратная» форма зубов, межзубные контактные пункты хорошо выражены, межзубный десневой сосочек короткий и широкий, прикрепленная десна толщиной 1,5–2,0 мм.

Тонкому морфотипу соответствуют: узкие прямо- угольные зубы, контактные пункты точечные, меж- зубный десневой сосочек тонкий и узкий, толщина прикрепленной десны 1,0 мм. Это два крайних вари- анта строения тканей пародонта.

Тонкий фенотип пародонта характеризуется узкой полоской кератинизированной десны, тонкой слизи- стой, покрывающей альвеолярную кость, плоским придесневым контуром десны, мелким преддв- ерием полости рта, фенестрацией альвеолярной кости над корнями зубов.

Напротив, для толстого фенотипа характерна зна- чительная зона прикрепленной кератинизированной десны, десна плотная, склонная к образованию рубцов, уплощенная архитектура мягких и костных тканей.

В недавнем исследовании J.O. Garcia-Cortes et al. (2019) установили, что распространенность тонкого фенотипа десны составила 68,4%, толстого — 19% и смешанного — 12,5% [8].

От толщины мягких тканей зависит величина рецессии десны и риск прорезывания имплантата. Даже при изначально благоприятных цифрах тол- стого биотипа в процессе лечения, при потере зубов происходят изменения в сторону смещения к тонкому биотипу десны. Известно, что в первый год нагрузки альвеолярная кость резорбируется до 2 мм апикально, до 1,5 мм латерально, формируя кратер при тол- щине десны менее 2 мм. Рецессия десны происходит на 0,6–1 мм, что часто неприемлемо с точки зрения эстетики.

При толстом биотипе усадка мягких тканей после удаления проходит в минимальном количе-

стве. При тонком биотипе и атрофии альвеолярного отростка рецессия десны весьма существенна. Уста- новлено, что при толщине десны менее 1,5–2,0 мм просвечивает любая конструкция — как на тита- новых абатментах, так и на оксиде циркония.

Таким образом, для получения положительного результата ден- тальной имплантации толщина кера- тинизированной десны должна быть не менее 1,5 мм.

Для успешной остеоинтеграции имплантатов и их длительного функционирования в области ден- тальной имплантации предварительно увеличивают толщину прикрепленной десны. Наиболее распро- странен способ увеличения толщины десны, осно- ванный на методе использования соединительнот- канных трансплантатов. Метод впервые был описан в 1963 году Н. Vjorn. Он заключается в переносе свободного десневого ауто- трансплантата с небной поверхности верхней челюсти на специально под- готовленный реципиентный участок альвеолярного отростка, нуждающийся в увеличении толщины при- крепленной десны [1, 2, 4, 6].

При использовании соединительнотканного ауто- трансплантата увеличение толщины десны является результатом наращивания толщины ткани путем пла- стической операции. При этом исходный фенотип десны не изменяется (с тонкой на толстую). Это обу- славливает происходящую со временем усадку сфор- мированных в области имплантата мягких тканей, а следовательно, снижает стабильность окружающих ден- тальный имплантат мягких тканей и предска- зуемость результатов имплантации в отдаленном времени.

Сегодня в стоматологии, в челюстно-лицевой хирургии для остеопластики в качестве трансплантата получил широкое распространение аллотрансплантат «Аллоплант». Разрешен к применению в клинической практике Приказом МЗ № 87901–87 от 22.07.1987, Регистрационное удостоверение № 901 от 22.07.1987.

**Цель исследования.** Путем использования в каче- стве соединительнотканного трансплантата алло- генного трансплантата, фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», доказать возможность исключения дополнительного операционного вмешательства в виде забора ауто- трансплантатов для увеличения толщины десны.

## Материалы и методы

Выполнены клинические исследования на добро- вольцах с тонким фенотипом десны в области плани- руемого ден- тального имплантата: была выполнена ден- тальная имплантация с использованием мягкотканевых ауто- трансплантатов со слизистой оболочки бугра верхнего неба пациента; была выполнена ден- тальная имплантация с использованием фасциального ограни- чителя для направленной тканевой регенерации «Алло- плант», изготовленного, соответственно: из перикарда; из широкой фасции бедра; из твердой мозговой обо-

лочки. Толщину десны определяли путем морфологического исследования оперированных тканей. Для морфологического исследования биопсийные кусочки тканей брали через 6 месяцев из зоны операции в проекции платформ имплантата.

### Результаты исследования

Нами предложено использовать в качестве соединительнотканного аутотрансплантата для увеличения толщины десны «Аллоплант» — ограничитель для направленной тканевой регенерации, который представляет собой тонкую, пластичную, легко моделируемую мембрану. Особенности технологии при использовании «Аллопланта» позволяют сохранить исходные свойства биоматериала, придают аллотрансплантату высокие остеоиндуктивные свойства, устойчивость к быстрой резорбции и инфицированию.

Использование аллогенного трансплантата, фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», для увеличения толщины десны путем изменения исходного биологического фенотипа десны выполняли в соответствии с методикой, описанной ниже.

Методика защищена патентом на изобретение [5].

Выполняли разрез слизистой оболочки десны до альвеолярной кости в мезио-дистальном направлении, симметрично относительно запланированного ложа для имплантата в проекции платформ имплантатов. Затем с оральной и с вестибулярной стороны, симметрично относительно запланированного ложа для имплантата, формировали полнослойный мукопериостальный лоскут с обнажением надкостницы и альвеолярной кости. Лоскуты отбрасывали в соответствующие стороны. После чего на обнаженной альвеолярной кости формировали ложе для имплантатов с последующей их установкой. Затем к внутренней стороне каждого полнослойного мукопериостального лоскута фиксировали швами вырезанный по форме лоскута аллогенный трансплантат — фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант». Мукопериостальные лоскуты с фиксированным к ним аллогенным трансплантатом укладывали по месту на альвеолярный гребень и фиксировали швами, перекрывая установленные имплантаты. Перед фиксацией швами на имплантаты надевали или заглушку, или формирователь десны.

Как показали клинические исследования, использование аллогенного трансплантата, фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» стимулировало регенерацию мягких тканей десны с увеличением толщины десны с 1,241 мм до 2,181 мм (рис. 1–17).

Полученный эффект можно объяснить тем, что фасция содержит в своем составе фибробласты, макрофаги, мастоциты (тучные клетки), плазмодциты и поступающие в нее из крови лимфоциты, адипоциты (или жировые клетки), волокна коллаген и эластин, и основное вещество — межклеточный

матрикс, что в совокупности обеспечивает возможность выполнения фасцией функции регенерата взаимодействующей с ним поврежденной ткани.

При этом результат устойчив во времени, так как биоматериал «Аллоплант» обладает предельно низкими антигенными свойствами, практически исключая иммунный характер реакции после его имплантации, что обеспечивает предсказуемость результатов имплантации во времени.

При этом установлено, что аллотрансплантаты обладают низкой антигенностью вследствие удаления из них клеточных элементов во время технологической обработки [7]. Поэтому после их имплантации не активируется гуморальное звено иммунитета, а только стимулируется клеточное звено — макрофагальное [3].

Процесс постепенной резорбции аллотрансплантатов макрофагами и стимуляция последних продуктами деструкции биоматериала усиливает их влияние на структуру формирующейся ткани на месте трансплантата и индуцирует полноценную регенерацию тканей с формированием в ней всех составных элементов [3].

Клинические исследования были выполнены на добровольцах с тонким фенотипом десны в области планируемого дентального имплантата.

Была выполнена дентальная имплантация с использованием мягкотканевых аутотрансплантатов со слизистой оболочки бугра верхнего неба пациента; была выполнена дентальная имплантация с использованием фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», изготовленного, соответственно: из широкой фасции бедра; из перикарда; из твердой мозговой оболочки.

Толщину десны определяли путем морфологического исследования оперированных тканей. Для морфологического исследования биопсийные кусочки тканей брали через 6 месяцев из зоны операции в проекции платформ имплантата и фиксировали в 10% забуференном формалине по Лилли, после обезвоживания в серии спиртов возрастающей концентрации заливали в парафин по общепринятой методике. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, пахрофуксином по методу Ван Гизона, по Маллори.

Микроскопические исследования, фотографирование и измерение толщины десны на гистологическом препарате проводили с использованием светового микроскопа LEICA-DMF фирмы «LEICA», Германия.

Представленные фотографии результатов морфологического исследования сделаны выборочно и содержат информацию, характерную для всех пациентов соответствующей исследуемой группы.

У всех пациентов до оперативного вмешательства определяли границы ширины кератинизированной прикрепленной десны при помощи пародонтологического зонда. Зонд прижимали всей поверхностью к подвижной слизистой оболочке и продвигали по направлению к вершине альвеолярной части челюсти

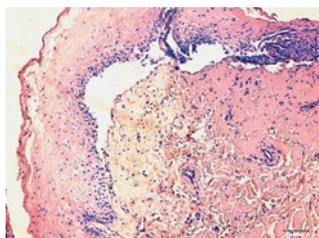


Рис. 1. Слизистая десны пациента З. в области проекции дентального имплантата через 6 месяцев после операции с использованием ауотрансплантата слизистой с бугра верхней челюсти пациента. Отек в стромальной пластинке десны, полная десквамация дистрофически измененного эпителиального пласта. Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 1. Mucous membrane of patient Z. in the area of the dental implant 6 months after surgery using an autograft, which indicates the tubercles of the patient's upper jaw. Swelling in the stromal plate of the gum, complete desquamation of the dystrophically altered epithelial layer. Hematoxylin and eosin staining

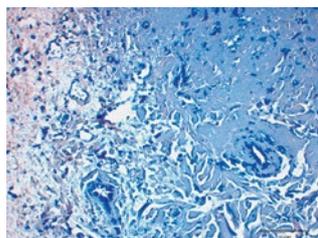


Рис. 2. Слизистая десны пациента З. в области проекции дентального имплантата через 6 месяцев после операции с использованием ауотрансплантата слизистой с бугра верхней челюсти пациента. Отек в стромальной пластинке десны, базофилия набухших коллагеновых волокон, сосуды со столбчатым эндотелием. Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 2. Gingival mucosa of patient Z. in the area of dental implant projection 6 months after surgery using an autograft of the mucosa from the patient's maxillary tubercle. Swelling in the gingival stromal plate, basophilia of swollen collagen fibers, vessels with columnar endothelium. Hematoxylin and eosin staining

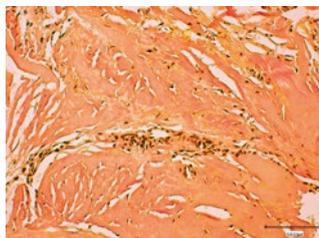


Рис. 3. Слизистая десны пациента З. в области проекции дентального имплантата через 6 месяцев после операции с использованием ауотрансплантата слизистой с бугра верхней челюсти пациента. Набухание и гомогенизация коллагеновых волокон в стромальной пластинке десны. Окраска по Ван Гизону

Fig. 3. Gingival mucosa of patient Z. in the area of dental implant projection 6 months after surgery using an autograft of the mucosa from the patient's maxillary tubercle. Swelling and homogenization of collagen fibers in the gingival stromal plate. Van Gieson staining

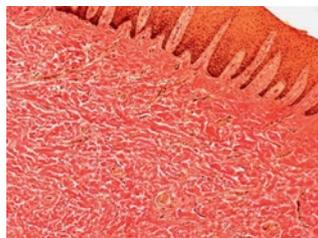


Рис. 4. Структура слизистой десны пациента Р. через 6 месяцев после операции с применением аллогенного трансплантата, фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант» (далее — аллотрансплантат) из перикарда. Окраска по Ван Гизону

Fig. 4. Structure of the gingival mucosa of patient R. 6 months after surgery using an allogeneic graft, a fascial limiter for directed tissue regeneration "Alloplant" (hereinafter referred to as allograft) from the pericardium. Van Gieson staining

до образования характерного валика на границе слизисто-десневого соединения. Ширина между слизисто-десневым соединением с вестибулярной и оральной сторон являлась шириной кератинизированной прикрепленной десны.

В эксперименте с ауотрансплантатом слизистую оболочку с бугра верхней челюсти закрепляли на мукопериостальных лоскутах аналогично закреплению аллотрансплантата в описанной выше методике.

В результате исследований выявилось следующее.

Пациенты, которым была выполнена дентальная имплантация с использованием ауотрансплантата — слизистой с бугра верхней челюсти: через 6 месяцев в тканях десны в проекции имплантата обнаруживались выраженные признаки воспалительных процессов, это касалось как эпителия, так соединительнотканной пластинки (рис. 1).

О фенотипе десны после операции судить оказалось трудно, так как ткани были отекшими — как эпителий, так и стромальная часть, т. е. измерение толщины было бы не показательным. Эпителиальный слой большей частью состоял из клеток с дистрофическими изменениями цитоплазмы в виде ее набухания и полного просветления, эпителиоциты содержали темные сморщенные пикнотичные ядра. Из-за выраженной отечности сосочкового и верхней сетчатой части соединительнотканной стромы десны и нарушения структуры базальной мембраны эпителия происходила полная десквамация эпителиального слоя (рис. 1). Также из-за выраженного отека стромальной пластинки сильно набухшие пучки коллагеновых волокон изменяли тинкториальные свойства: при окраске гематоксилином и эозином не окрашивались в розовый цвет эозином, а характеризовались проявлением базофилии (синева-голубое окрашивание гематоксилином) (рис. 2), что объясняется изменением рН тканей при воспалении.

На этом же рисунке хорошо видны изменения кровеносных сосудов в виде выраженного набухания их стенок, изменения морфологии эндотелиальной выстилки сосудов в виде превращения плоских эндотелиальных клеток в столбчатые формы, что объясняется реактивностью эндотелиоцитов при воспалении. При окраске препаратов микрофуксином по Ван Гизону также определялось изменение структуры и тинкториальных свойств соединительной ткани. Коллагеновые волокна становились сильно набухшими, утолщались, приобретали гомогенный вид, окрашивались в желтоватые (пикринофилия) тона, вместо ярко-красного в норме (рис. 3). В толще волокон определялись клеточные обломки.

Таким образом, ауотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти в течение 6 месяцев после операции замещаются с выраженным воспалением, которое, вероятно, в последующем продолжится и приводит к рубцеванию слизистой или оголению кости.

Пациенты, которым была выполнена дентальная имплантация с использованием соединительнотканного аллотрансплантата — фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», изготовленного из перикарда (на примере пациента Р.):

Через 6 месяцев после операции с применением фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», изготовленного из перикарда, у пациентов на месте имплантации определялись ткани, очень схожие по строению с тканями десны. Многослойный плоский ороговевающий эпителий, характерный для десны, формировал широкую полосу на соединительнотканной пластинке стромы (рис. 4). Клетки составляли зернистый, шиповатый и базальный слои. Эпителиальные клетки были интактной структуры, патологических изменений в них не отмечалось. В слой эпителия внедрялись сосочки рыхлой соединительной ткани с мелкими сосудами. Четко очерченные оформленные коллагеновые волокна среднего калибра в сетчатом слое стромальной пластинки окрашивались специфично пикрофуксином по методу Ван Гизона в ярко-красный цвет, что свидетельствовало о зрелости соединительной ткани.

Между оформленными пучками коллагеновых волокон были видны многочисленные новообразованные мелкие тонкостенные капилляры, изредка встречались более крупные сосуды в виде артериол и венул. Между пучками коллагеновых волокон также хорошо просматривались темные очертания вытянутых ядер фибробластических клеток (рис. 5). Признаков воспалительных процессов в виде отека тканей и клеточных инфильтратов не обнаруживалось.

В исследуемых биопсийных тканях через 6 месяцев после операции незамещенных участков аллотрансплантата перикарда не выявлялось. Вся соединительная ткань десны в зоне операции была представ-

лена регенератом из плотной оформленной волокнистой соединительной ткани (рис. 6).

Через 6 месяцев после операции толщина тканей десны пациента Р. в проекции импланта варьировала примерно от 1,7 до 1,9 мм, поэтому ее можно было отнести к фенотипу «толстой» десны (рис. 7).

Таким образом, аллотрансплантаты, изготовленные из ткани перикарда и пересаженные в области имплантации для утолщения десны, через 6 месяцев полностью замещаются без признаков воспалительных процессов адекватным соединительнотканным регенератом, покрытым полноценным эпителиальным слоем, и формируют фенотип «толстой» десны.

Пациенты, которым была выполнена дентальная имплантация с использованием соединительнотканного аллотрансплантата — фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», изготовленного из широкой фасции бедра:

Через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата, изготовленного из широкой фасции бедра, у пациента У. на месте имплантации определялись ткани, по общей структуре схожие с тканями десны. Определялась широкая полоса многослойного плоского ороговевающего эпителия, который состоял из зернистого, шиповатого и базального слоев, характерных для десны (рис. 8).

Структура эпителиальных клеток соответствовала норме, патологических изменений в них не выявлялось. В слой эпителия внедрялись сосочки рыхлой соединительной ткани с многочисленными мелкими сосудами. На том же рисунке видно, что сосочковый слой соединительнотканной пластинки, довольно широкий у отдельных пациентов, состоял из пучков переплетенных, относительно тонких коллагеновых волокон, между которыми выявлялись многочисленные фибробластические клетки и кровеносные сосуды. У других пациентов (например, пациента Т.)

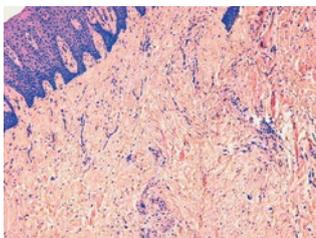


Рис. 5. Структура слизистой десны пациента Р. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из перикарда. Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 5. Structure of the gingival mucosa of patient R. 6 months after surgery using an allograft from the pericardium. Hematoxylin and eosin staining

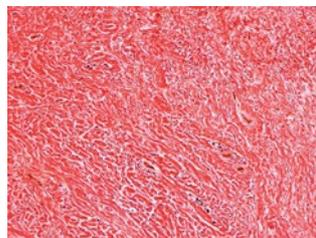


Рис. 6. Структура слизистой десны пациента Р. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из перикарда. Окраска по Ван Гизону

Fig. 6. Structure of the gingival mucosa of patient R. 6 months after surgery using an allograft from the pericardium. Van Gieson staining

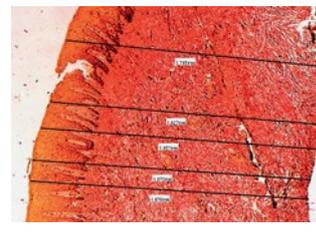


Рис. 7. Ширина слизистой десны пациента Р. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из перикарда. Окраска по Ван Гизону

Fig. 7. Width of the gingival mucosa of patient R. 6 months after surgery using an allograft from the pericardium. Van Gieson staining

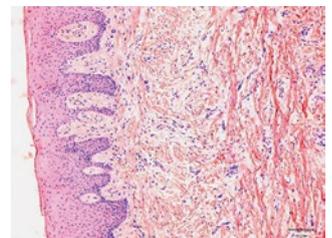


Рис. 8. Структура слизистой десны пациента У. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Окраска гематоксилином и эозином

Fig. 8. Structure of the gingival mucosa of patient U. 6 months after surgery using an allograft from the fascia lata of the femur. Hematoxylin and eosin staining

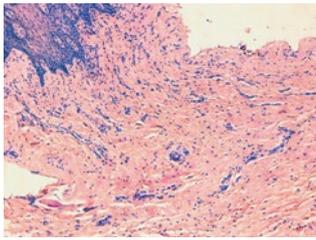


Рис. 9. Структура слизистой десны пациента Т. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Окраска гематоксилином и эозином  
Fig. 9. Structure of the gingival mucosa of patient T. 6 months after surgery using an allograft from the fascia lata of the femur. Hematoxylin and eosin staining

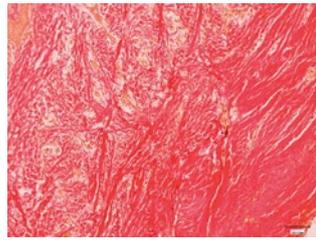


Рис. 10. Структура слизистой десны пациента У. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Окраска по Ван Гизону  
Fig. 10. Structure of the gingival mucosa of patient U. 6 months after surgery using an allograft from the fascia lata of the femur. Van Gieson staining

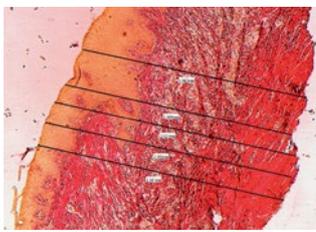


Рис. 11. Ширина слизистой десны в проекции дентального имплантата у пациента У. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Окраска по Ван Гизону  
Fig. 11. Width of the gingival mucosa in the projection of the dental implant in patient U. 6 months after surgery using an allograft from the fascia lata of the femur. Van Gieson staining

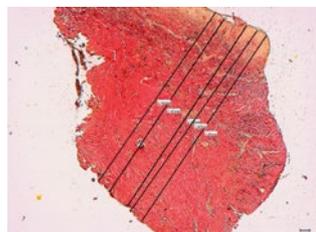


Рис. 12. Ширина слизистой десны в проекции дентального имплантата у пациента Ш. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Окраска по Ван Гизону  
Fig. 12. Width of the gingival mucosa in the projection of the dental implant in patient Sh. 6 months after surgery using an allograft from the fascia lata of the femur. Van Gieson staining

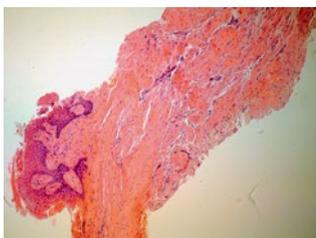


Рис. 13. Структура слизистой десны пациента И. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из твердой мозговой оболочки. Окраска гематоксилином и эозином  
Fig. 13. Structure of the gingival mucosa of patient I. 6 months after surgery using an allograft from the dura mater. Hematoxylin and eosin staining

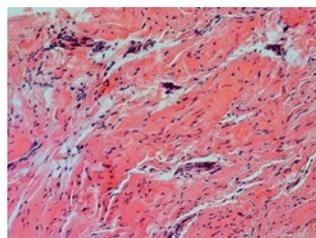


Рис. 14. Структура слизистой десны пациента И. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из твердой мозговой оболочки. Окраска гематоксилином и эозином  
Fig. 14. Structure of the gingival mucosa of patient I. 6 months after surgery using an allograft from the dura mater. Hematoxylin and eosin staining

он состоял из более толстых и грубых волокнистых пучков, но без каких-либо признаков рубцевания (рис. 9).

И в том, и в другом случаях соединительнотканная пластинка была хорошо кровоснабжена, о чем свидетельствовало содержание в тканях большого количества мелких кровеносных сосудов, как капилляров, так и артериол и венул (рис. 10, пациент У.). Пересаженный аллотрансплантат широкой фасции бедра полностью замещался плотной оформленной соединительной тканью, незамещенные бесклеточные участки биоматериала не выявлялись. Признаков отторжения трансплантата, сопровождающихся обычно сильно выраженными воспалительными процессами, ни в одном случае не определялось.

Вся соединительнотканная пластинка десны в совокупности ее составных слоев у всех исследуемых пациентов была довольно широкой. На рис. 10 также хорошо видно, что та часть стромальной пластинки, которая лежит глубже и ближе к надкостнице, состоит из более плотных грубых пучков коллагеновых волокон, что характерно для десны в норме. Также в этом слое между крупными волокнистыми пучками определялись кровеносные сосуды. Волокнистые структуры соединительной ткани специфично окрашивались пикрофуксином по методу Ван Гизона в ярко-красный цвет, что свидетельствовало о зрелости соединительной ткани.

Через 6 месяцев после операции с использованием аллотрансплантатов, изготовленных из широкой фасции бедра, толщина тканей десны прооперированных пациентов в проекции импланта была более 1,5 мм. Например, у пациента У. толщина десны варьировала примерно от 1,9 до 2,2 мм, а у пациента Ш. — от 2,1 мм до 2,3 мм (рис. 11, 12), что соответствует фенотипу «толстой» десны.

Таким образом, аллотрансплантаты, изготовленные из ткани широкой фасции бедра и пересаженные пациентам для утолщения десны в области имплантации, через 6 месяцев полностью замещаются без признаков отторжения и воспалительных процессов полноценным соединительнотканным регенератом, покрытым многослойным плоским ороговевающим эпителием. В зоне операции формируются ткани десны, не отличающиеся по структуре от таковой в норме и соответствующие фенотипу «толстой» десны.

Пациенты, которым была выполнена дентальная имплантация с использованием соединительнотканного аллотрансплантата — фасциального ограничителя для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», изготовленного из твердой мозговой оболочки:

Через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата, изготовленного из твердой мозговой оболочки, у пациента И. в зоне имплантации определялись ткани, по общей структуре близкие к тканям десны (рис. 13).

На поверхности тканей выявлялась полоса многослойного плоского ороговевающего эпителия. Четко дифференцировались зернистый, шиповатый и базальный слой эпителиальных клеток, характерные для десны. Структура клеток эпителия соответствовала норме, каких-либо патологических изменений в них не выявлялось. Хорошо просматривались врастающие в эпителиальный слой сосочки рыхлой соединительной ткани с многочисленными мелкими сосудами. Новообразованные кровеносные сосуды выявлялись и в глубоких слоях всей соединительнотканной пластинки, которую составляли пучки оформленных коллагеновых волокон с веретеновидными фибробластическими клетками между ними (рис. 14).

У большинства пациентов соединительнотканная стромальная пластинка состояла из относительно толстых зрелых волокнистых пучков, окрашивающихся пикрофуксином по Ван Гизону в ярко-красные тона (рис. 15).

Грубого рубцевания тканей не определялось. Пересаженный аллотрансплантат твердой мозговой оболочки полностью замещался плотной оформленной соединительной тканью по каркасу, местами повторяя фиброархитектонику биоматериала (рис. 16).

Незамещенных частей биоматериала в виде бесклеточных участков не определялось. Признаков отторжения аллотрансплантата, сопровождающихся выраженными воспалительными процессами, ни в одном случае не выявили.

Через 6 месяцев после операции толщина тканей десны пациентов в проекции имплантата варьировала примерно от 1,6 до 1,9 мм, что соответствует фенотипу «толстой» десны (рис. 17).

Таким образом, аллотрансплантаты, изготовленные из ткани твердой мозговой оболочки и пересаженные пациентам для утолщения десны в области имплантации, через 6 месяцев полностью замещаются без признаков отторжения и воспалительных процессов полноценным соединительнотканным регенератом, покрытым многослойным плоским ороговевающим эпителием. В зоне операции формируются ткани десны по толщине которые можно отнести к фенотипу «толстой» десны.

### Заключение

1. Клинические исследования показали, что использование для увеличения толщины десны в области дентального имплантата при одномоментной установке дентального имплантата аутоаллотрансплантатов слизистой с бугра верхней челюсти сопровождается выраженным воспалением, которое может привести к рубцеванию слизистой или оголению кости.

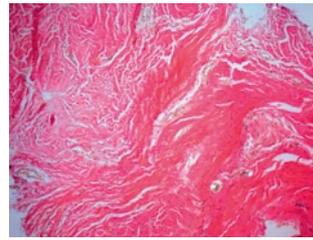


Рис. 15. Структура слизистой десны пациента Ш. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из твердой мозговой оболочки. Окраска по Ван Гизону

Fig. 15. Structure of the gingival mucosa of patient Sh. 6 months after surgery using an allograft from the dura mater. Van Gieson staining

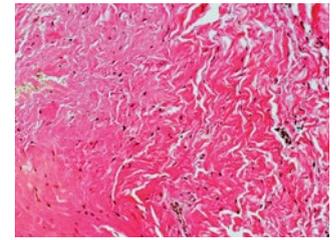


Рис. 16. Структура слизистой десны пациента Л. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из твердой мозговой оболочки. Окраска по Ван Гизону

Fig. 16. Structure of the gingival mucosa of patient L. 6 months after surgery using an allograft from the dura mater. Van Gieson staining

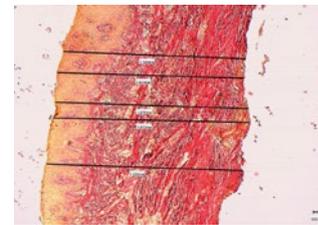


Рис. 17. Ширина слизистой десны в проекции имплантата у пациента Ш. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата из твердой мозговой оболочки. Окраска по Ван Гизону

Fig. 17. Width of the gingival mucosa in the projection of the implant in patient Sh. 6 months after surgery using an allograft from the dura mater. Van Gieson staining

2. Аллогенный трансплантат — фасциальный ограничитель для направленной тканевой регенерации «Аллоплант», используемый для увеличения толщины десны в области дентального имплантата при одномоментной установке дентального имплантата, через 6 месяцев полностью замещается без признаков воспалительных процессов адекватным соединительнотканным регенератом, покрытым полноценным эпителиальным слоем, и формирует в проекции платформ дентальных имплантатов фенотип «толстой» десны (толщина больше 1,5 мм).

## Литература/References

1. Биоматериал аллоплант для регенеративной хирургии. Патент №2189257 Российская Федерация. 2001. Мулдашев Э.Р., Муслимов С.А., Вялков В.А. и др. [Biological material alloplant usable in reconstructive surgery. Patent № 2189257 Russian Federation. 2001. Vyalkov V.A., Muldashev E.R., Galimova V.U. et al. (In Russ.)].
2. Лысов А.Д., Лысова М.Д. Способ дентальной имплантации одномоментно с пластикой мягких тканей. Патент № 2546104 Российская Федерация. 2014. [Lysov A.D., Lysova M.D. Method of simultaneous dental implantation with soft tissue plastic surgery. Patent № 2546104 Russian Federation. 2014. (In Russ.)].
3. Мулдашев Э. Р., Муслимов С. А. Биологические основы применения биоматериалов в регенеративной хирургии. Регенеративная хирургия. 2003;(1) [Muldashv E.R., Muslimov S.A. Biological bases of biomaterials application in regenerative surgery. Regenerativnaya khirurgiya. 2003;(1). (In Russ.)]. [https://www.reg-surgery.ru/1\\_2003/articles\\_ru/downloads/2003-001.pdf](https://www.reg-surgery.ru/1_2003/articles_ru/downloads/2003-001.pdf)
4. Пресняк В.В., Рисованный С.И., Рисованная О.Н. Способ дентальной имплантации. Патент № 2235523 Российская Федерация. 2003. [Presnyak V.V., Risovannyj S.I., Risovannaya O.N. Method for setting dental implants. Patent № 2235523 Russian Federation. 2003. (In Russ.)].
5. Способ увеличения толщины десны в области дентального имплантата при одномоментной установке дентального имплантата. Патент № 2822326 Российская Федерация. 2024. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Ковтун О.П., Мусина Л.А. [Method for increasing the thickness of the gum in the area of a dental implant during one-stage installation of the dental implant. Patent № 2822326 Russian Federation. 2024. Chekanova A.A., Selskij N.E., Kovtun O.P., Musina L.A. (In Russ.)].
6. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного дентального импланта. Патент № 2558996 Российская Федерация. 2014. Решетников А.П., Ураков А.Л., Никитюк Д.Б., Копылов М.В. [Method for eliminating insufficiency of soft tissues surrounding implanted graft. Patent № 2558996 Russian Federation. 2014. Reshetnikov A.P., Urakov A.L., Nikityuk D.B., Kopylov M.V. (In Russ.)].
7. Чеканова А.А., Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Шимова М.Е. Сравнительная характеристика ремоделирования десны в проекции дентального имплантата с использованием аллотрансплантата, изготовленного из широкой фасции бедра, и аутогрантата. Проблемы стоматологии. 2024;20(2):149-155. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155> [Chekanova A., Sel'skiy N., Musina L., 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.)].
8. García-Cortés J.O., Loyola-Rodríguez J.P., Monárrez-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>
9. Ochsenbein C., Ross. S. A reevaluation of osseous surgery. Dental clinics of North America. 1969;13(1):87-102.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-133-138

УДК 616.31-08-039.71

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА ПРОФИЛАКТИКИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА

Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Билак А. Г.<sup>1,2</sup>, Давлетшин Н. А.<sup>1,2</sup>, Сакаева А. Г.<sup>2</sup>, Акатьева Г. Г.<sup>1</sup>, Макушева Н. В.<sup>1</sup>, Кучук К. Н.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Исход успешно проведенной операции по пластике врожденной расщелины неба зависит не только от технически правильного выполнения уранопластики хирургом, но и от предоперационного и послеоперационного ведения. Перед операцией «уранопластика», безусловно, важна санация полости рта. Существуют эффективные способы предоперационной подготовки пациентов, но мало эффективных методов местной терапии в послеоперационном периоде, поэтому нами решено применить комплекс профилактики осложнений, включающий в себя местную фитотерапию и магнитолазерную терапию. **Цель.** Оценить эффективность комплексной профилактики осложнений после уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба, включающей местную фитотерапию и магнитолазерную терапию в раннем послеоперационном периоде. **Методология.** В исследовании принимали участие 150 детей с врожденной расщелиной неба, которые были распределены в 4 группы в зависимости от проводимого комплекса профилактики осложнений после уранопластики. В 1 группе было 45 детей, послеоперационное наблюдение которых было стандартным. Во 2 группе было 45 детей, которым применяли местную фитотерапию запатентованным фитокомплексом. В 3 группе было 30 детей, проходивших магнитолазерную терапию в послеоперационном периоде. В 4 группе было 30 детей, в комплекс профилактики осложнений после уранопластики которых были включены местная фитотерапия и магнитолазерная терапия. Оценивались на 10 день после операции: состояние послеоперационной раны, осложнения после уранопластики, определение физико-химических, биохимических и иммунологических показателей ротовой жидкости, цитология мазков-отпечатков, особенности капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии, назофарингоскопия.

**Результаты.** В группе детей, которым применялась запатентованная местная фитотерапия фитокомплексом пролонгированного действия и магнитолазерная терапия в раннем послеоперационном периоде, состояние послеоперационной раны клинически и цитологически было без раневого воспаления, наиболее значимо улучшились показатели ротовой жидкости и капиллярного кровотока, по данным назофарингоскопии, через 10 дней после уранопластики происходило полное смыкание.

**Ключевые слова:** местная фитотерапия, фитокомплекс пролонгированного действия, магнитолазерная терапия, уранопластика, врожденная расщелина неба, врожденный порок, послеоперационная профилактика осложнений

**Информация о финансировании.** Финансирование данной работы не проводилось.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Информированное согласие.** При проведении исследования было получено информированное согласие пациента.

**Олег Сергеевич ЧУЙКИН** ORCID ID 0000-0003-4570-4477

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuykin2014@yandex.ru

**Анна Григорьевна БИЛАК** ORCID ID 0009-0007-2445-0507

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
agbilak@bashgtu.ru

**Наиль Айратович ДАВЛЕТШИН** ORCID ID 0009-0005-6600-9539

д.м.н., профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
nadavletshin@bashgtu.ru

**Алия Гизамовна САКАЕВА** ORCID ID 0000-0002-2725-2705

врач-физиотерапевт, заведующая физиотерапевтическим отделением, Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия  
algsa@mail.ru

**Галина Григорьевна АКАТЬЕВА** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
akatjeva\_g@mail.ru

**Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА** ORCID ID 0000-0002-0410-1445

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
makushevanv@mail.ru

**Кристина Николаевна КУЧУК** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Адрес для переписки: Олег Сергеевич ЧУЙКИН**

450077, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Заки Валиди, д. 45а, к. 206  
+7 (917) 3433432  
chuykin2014@yandex.ru

### Образец цитирования:

Чуйкин О. С., Билак А. Г., Давлетшин Н. А., Сакаева А. Г., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Кучук К. Н. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСА ПРОФИЛАКТИКИ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 133-138.

© Чуйкин О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-133-138

Поступила 18.09.2024. Принята к печати 02.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-133-138

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPLEX PREVENTION SYSTEM FOR COMPLICATIONS AFTER URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE

Chuikin O.S.<sup>1</sup>, Bilak A.G.<sup>1,2</sup>, Davletshin N.A.<sup>1,2</sup>, Sakaeva A.G.<sup>2</sup>, Akat'yeva G.G.<sup>1</sup>, Makusheva N.V.<sup>1</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia

### Annotation

**Objectives.** The outcome of a successful operation on plastic surgery of a congenital cleft palate depends not only on the technically correct performance of uranoplasty by surgeons, but also on preoperative and postoperative management. Before the operation of uranoplasty, oral cavity sanitation is certainly important and there are effective methods of preoperative preparation of patients, but there are few effective methods of local therapy in the postoperative period, therefore we decided to use a complex of complications prevention, including local herbal medicine and magnetolaser therapy.

**Purpose.** To evaluate the effectiveness of complex prevention of complications after uranoplasty in children with congenital cleft palate, including local herbal medicine and magnetic laser therapy in the early postoperative period.

**Methodology.** The study involved 150 children with congenital cleft palate, who were divided into 4 groups depending on the complex of complications prevention after uranoplasty. In group 1 there were 45 children, whose postoperative observation was standard. In group 2 there were 45 children who were given local phytotherapy with a patented phytocomplex. In group 3 there were 30 children who underwent magnetolaser therapy in the postoperative period. In group 4 there were 30 children, in the complex of complications prevention after uranoplasty for whom local phytotherapy and magnetolaser therapy were included.

The following were assessed on the 10th day after the operation: the condition of the postoperative wound, complications after uranoplasty, determination of physicochemical, biochemical and immunological parameters of oral fluid, cytology of smears-imprints, features of capillary blood flow using the laser Doppler flowmetry method, nasopharyngoscopy.

**Results.** In the group of children who were treated with the patented local phytotherapy with a prolonged-action phytocomplex and magnetolaser therapy in the early postoperative period, the condition of the postoperative wound was clinically and cytologically without wound inflammation, the most significant improvement was in the indices of oral fluid and capillary blood flow, according to nasopharyngoscopy data, complete closure occurred 10 days after uranoplasty.

**Keywords:** local phytotherapy, prolonged-action phytocomplex, magnetolaser therapy, uranoplasty, congenital cleft palate, congenital defect, postoperative prevention of complications

**Funding information.** This work was not funded.

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

**Informed consent.** Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

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

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of Advanced Postgraduate Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
chuykin2014@yandex.ru

**Anna G. BILAK** ORCID ID 0009-0007-2445-0507

Assistant at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of Advanced Postgraduate Education, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon of the Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
agbilak@bashgmu.ru

**Nail A. DAVLETSHIN** ORCID ID 0009-0005-6600-9539

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of Advanced Postgraduate Education, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon of the Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
nadavletshin@bashgmu.ru

**Aliya G. SAKAEVA** ORCID ID 0000-0002-2725-2705

Head of the Physiotherapeutic Department, Physiotherapist, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
algsa@mail.ru

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

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

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

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

**Kristina N. KUCHUK** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

PhD in Medical Sciences, Assistant at the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the Course of Advanced Postgraduate Education, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon of the Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Correspondence address: Oleg S. CHUYKIN**

st. Zaki Validi, 45a, room 206, Ufa, Rep. Bashkortostan, 450077

Tel. +79173433432

chuykin2014@yandex.ru

### For citation:

Chuikin O.S., Bilak A.G., Davletshin N.A., Sakaeva A.G., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V., Kuchuk K.N.

EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A COMPLEX PREVENTION SYSTEM FOR COMPLICATIONS AFTER URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 133-138. (In Russ.)

© Chuikin O.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-133-138

Received 18.09.2024. Accepted 02.10.2024

### Актуальность

Исход успешно проведенной операции по пластике врожденной расщелины неба зависит не только от технически правильного выполнения уранопластики хирургом, но и от предоперационного и послеоперационного ведения. Перед операцией «уранопластика», безусловно, важна санация полости рта. Существуют эффективные способы предоперационной подготовки пациентов. Что касается послеоперационного ведения пациентов после уранопластики, в литературе имеются данные о системном применении антибактериальной терапии и особенностях ухода за детьми в послеоперационном периоде, но мало эффективных методов местной терапии, поэтому нами решено применить комплекс профилактики осложнений, включающий в себя местную фитотерапию и магнитолазерную терапию [1–13].

**Цель исследования:** оценить эффективность комплексной профилактики осложнений после уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба, включающей местную фитотерапию и магнитолазерную терапию, в раннем послеоперационном периоде.

### Материалы и методы

В исследовании принимали участие 150 детей с врожденной расщелиной неба в возрасте 2–5 лет, которые были распределены в 4 группы в зависимости от проводимого комплекса профилактики осложнений после уранопластики.

В 1 группе было 45 детей, послеоперационное наблюдение которых было стандартным.

Во 2 группе было 45 детей, которым применяли местную фитотерапию запатентованным фитокомплексом в форме леденца, содержащего густой полиэкстракт из календулы лекарственной, ромашки аптечной, мяты перечной и солодки голой, взятых в равном соотношении, и эфирного масла мяты перечной, а в качестве карамельной массы — сорбит и воду очищенную. Густой полиэкстракт обеспечивает антисептическое, antimикробное, противовоспалительное, ранозаживляющее и обезболивающее действие. Разработанная форма леденца обеспечивает пролонгированность действия с высокой терапевтической активностью, постоянство концентрации препарата в течение продолжительного времени, хорошую адгезионную способность к слизистой оболочке полости. Курс составлял 10 дней употребления предлагаемых леденцов 3 раза в день по 15 минут.

В 3 группе было 30 детей, проходивших магнитолазерную терапию в послеоперационном периоде. Магнитолазерная терапия проводилась с применением аппарата Милта, терминал КТ (красный лазер) с частотой 5000 Гц 3 дня с переходом на частоту 1500 Гц и мощностью 30 Вт (аппарат Милта) в течение двух минут, начиная со 2-го дня после оперативного лечения.

В 4 группе было 30 детей, в комплекс профилактики осложнений после уранопластики которых были включены местная фитотерапия и магнитолазерная терапия.

Для определения нормальных значений определяемых показателей в исследовании приняли участие 45 здоровых детей такой же возрастной группы.

Оценивались на 10 день после операции: состояние послеоперационной раны, осложнения после уранопластики, определение физико-химических, биохимических и иммунологических показателей ротовой жидкости, цитология мазков-отпечатков, особенности капиллярного кровотока методом лазерной доплеровской флоуметрии, назофарингоскопия.

Изучение физико-химических параметров ротовой жидкости проводилось по стандартным, общепринятым в лабораторной диагностике методикам: pH определяли с помощью индикаторной бумаги с диапазоном 1–12 и шагом 0,1; вязкость определяли с помощью вискозиметра из стекла с градуацией по шкале; скорость слюноотделения определяли в минуту по количеству набранных в пробирке мл.

Биохимические параметры ротовой жидкости, такие как концентрация общего белка, кальция, фосфора, магния, определяли с помощью реагентов ЗАО «Вектор Бест» на анализаторе Infinite F50.

Иммунологические показатели, такие как уровень IL-2, IL-4, IL-6, секреторного иммуноглобулина-A, гамма-интерферона, определяли с помощью иммуноферментного анализа с применением коммерческих наборов реагентов ЗАО «Вектор Бест» на анализаторе Infinite F50. Уровень лизоцима определяли с помощью набора реагентов «Human Lysozyme ELISA Kit» «AssayPro».

Микробиологические исследования проводились по стандартам посева, культивирования на питательные среды биологического материала и идентификации колоний ручным методом и с помощью анализатора Vitek 2 Compact, определяли чувствительность микроорганизмов *in vitro* к применяемому фитопрепарату и магнитолазерной терапии.

Цитологическое изучение мазков-отпечатков с краев послеоперационной раны проводили под увеличением после окрашивания микропрепаратов по Романовскому–Гимзе.

Особенности капиллярного кровотока определяли методом лазерной доплеровской флоуметрии с помощью аппарата и программного обеспечения ЛАКК-М (НПП «Лазма»).

Назофарингоскопическое исследование проводили с помощью гибкого эндоскопа Olympus BF-3C40.

### Результаты и обсуждение

Уранопластика всем пациентам была проведена по методике Кронина по типу «push-back» одноэтапно, без мезофарингоконстрикции под эндотрахеальным наркозом. Интраоперационно разово была сделана инъекция цефалоспорины 3 поколения.

Клинически заживление послеоперационной раны с минимальным количеством фибринозного налета на краях раны и отечности окружающих тканей наряду с наилучшей состоятельностью швов было в 4 группе

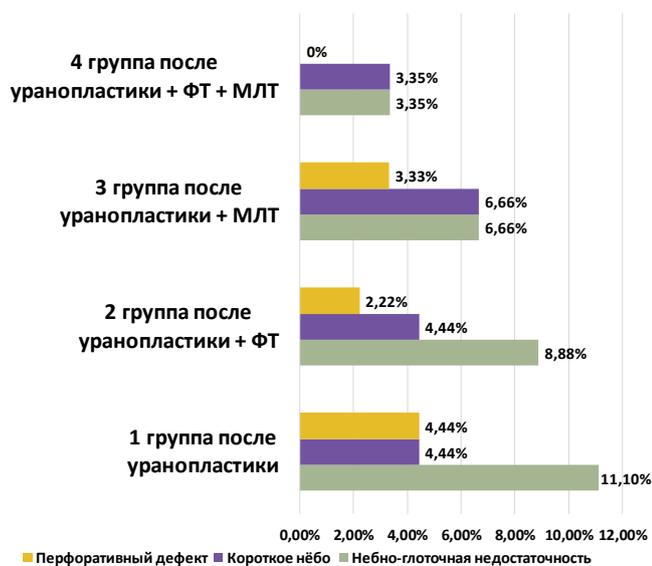


Рис. 1. Анализ осложнений уранопластики в группах  
Fig. 1. Analysis of uranoplasty complications in groups

детей, которым проводилась местная фитотерапия и магнитолазерная терапия.

При анализе осложнений в отдаленные сроки после уранопластики в 1 группе было зарегистрировано 9 детей (20%) с осложнениями: 2 ребенка с перфоративным дефектом неба, 2 ребенка с укорочением неба и 5 детей с небо-глоточной недостаточностью. Во 2 группе у 7 детей (15,56%) были осложнения после уранопластики: 1 ребенок с перфоративным дефектом неба, 2 ребенка с укорочением неба и 4 ребенка с небо-глоточной недостаточностью. В 3 группе у 5 детей (16,67%) имелись осложнения: 1 ребенок с перфоративным дефектом неба, 2 ребенка с укорочением неба и 2 ребенка с небо-глоточной недостаточностью. В 4 группе детей, которым проводилась местная фитотерапия и магнитолазерная терапия, осложнения были отмечены у 2 детей: 1 ребенок с укорочением неба и 1 ребенок с небо-глоточной недостаточностью (рис. 1).

Физико-химические свойства ротовой жидкости, максимально приближенные к показателям группы здоровых детей, были в 4 группе после уранопластики, что показано на рис. 2.

Так, до операции средний уровень pH составлял  $6,36 \pm 0,05$ . В 4 группе детей через 10 дней после уранопластики pH составлял  $7,17 \pm 0,21$ .

Значимые улучшения биохимических показателей ротовой жидкости после уранопластики отмечены во всех группах, что, вероятно, связано с появлением разобщения полости рта от полости носа, уменьшением попадания воздуха в полость рта и становлением постоянства состава ротовой жидкости. В 4 группе детей динамика биохимических параметров ротовой жидкости показательна и представлена на рис. 3.

Иммунологические показатели ротовой жидкости после уранопластики также улучшились во всех

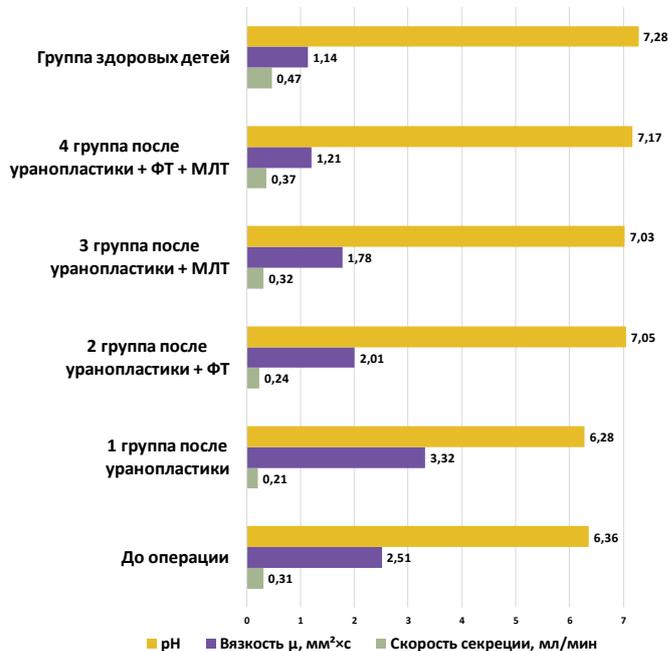


Рис. 2. Физико-химические показатели ротовой жидкости  
Fig. 2. Physicochemical parameters of oral fluid

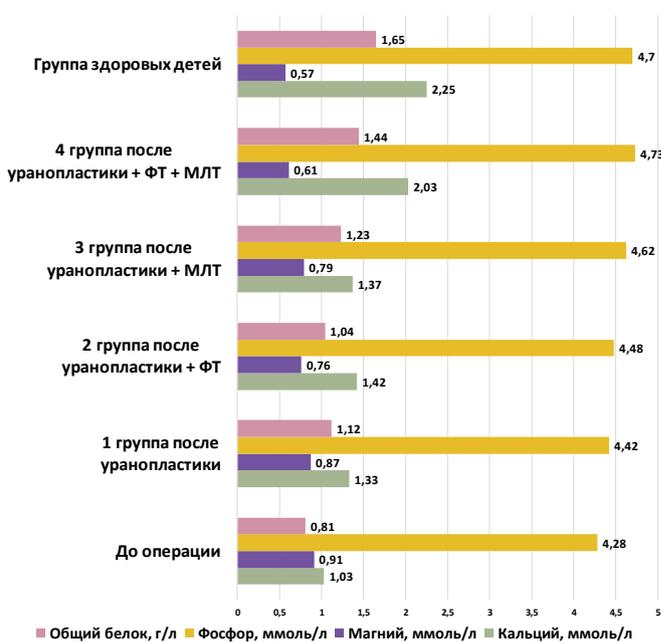


Рис. 3. Биохимические показатели ротовой жидкости  
Fig. 3. Biochemical parameters of oral fluid

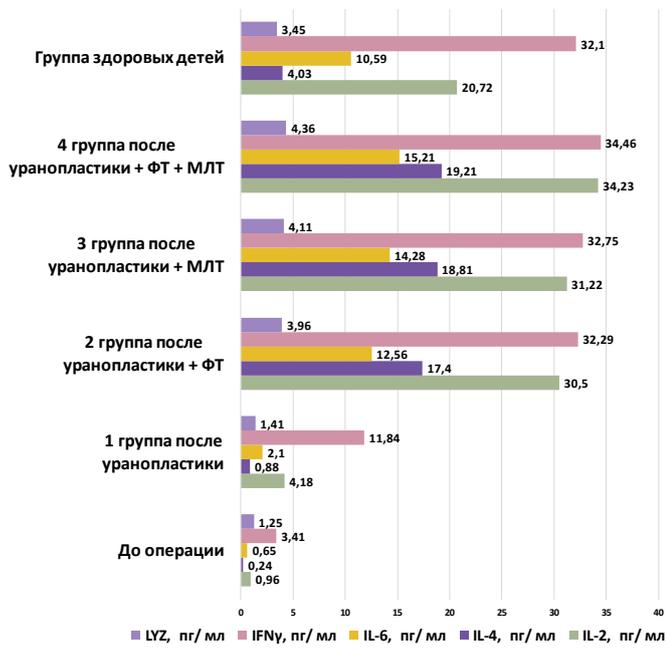


Рис. 4. Иммунологические показатели ротовой жидкости  
Fig. 4. Immunological indices of oral fluid

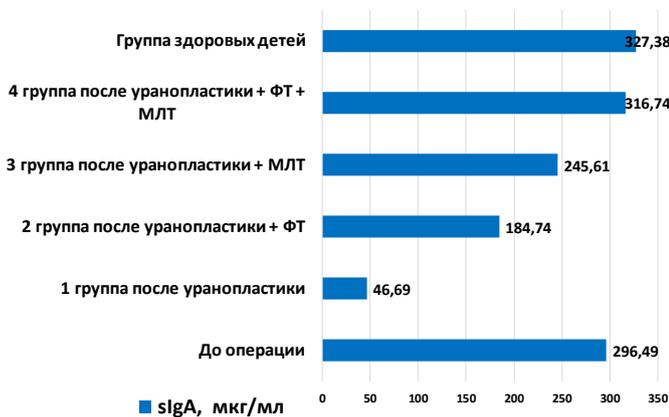


Рис. 5. Содержание секреторного иммуноглобулина-А в ротовой жидкости  
Fig. 5. Content of secretory immunoglobulin-A in oral fluid

группах, что подтверждает благоприятное влияние операции на местный иммунитет в полости рта. В 4 группе детей иммунологические показатели ротовой жидкости значительно улучшились, что представлено на рис. 4.

Содержание секреторного иммуноглобулина-А в ротовой жидкости детей 4 группы стало наиболее приближено к уровню детей контрольной группы (рис. 5).

На 10 сутки после уранопластики у всех детей был взят мазок-отпечаток с раневой поверхности на небе. Наименьшее количество микробных клеток в форме скоплений колоний, клеток слущенного эпителия и лейкоцитов было отмечено в 4 группе детей, которым

применялась местная фитотерапия и магнитолазерная терапия.

Определены основные показатели микроциркуляции методом лазерной доплеровской флоуметрии на аппарате ЛАКК-М (НПП «Лазма», Москва), проведено групповое сравнение для оценки эффективности профилактики осложнений после уранопластики. Так, наиболее выраженное улучшение показателей микроциркуляции было отмечено в 4 группе детей после применения курса местной фитотерапии и магнитолазерной терапии: показатель микроциркуляции уменьшился со значения  $47,32 \pm 3,29$  пф. ед. до  $21,42 \pm 3,81$  пф. ед.; среднее отклонение перфузии увеличилось с  $3,29 \pm 0,27$  пф. ед. до  $6,28 \pm 0,31$  пф. ед.; коэффициент вариации увеличился с  $6,29 \pm 0,75\%$  до  $23,71 \pm 3,76\%$ , различия были статистически значимыми ( $p < 0,001$ ). Полученные данные подтверждают улучшение артериального кровотока, усиление сосудистого тонуса артериол и снижение венозного застоя.

Назофарингоскопию проводили с помощью аппарата Olympus BF-3C40 с визуализацией на мониторе. В 4 группе, состоящей из 30 детей, по результатам проведенного обследования выявлены наилучшие результаты среди обследованных групп: так, у 21 ребенка смыкание небно-глоточного затвора было по клапанному типу, у 9 детей — по сфинктерному типу, только у 1 ребенка отмечалось неполное и несимметричное смыкание небно-глоточного затвора, и только у 1 ребенка отмечалась значительная щель и дефицит тканей неба.

### Результаты

В группе детей, которым применялась запатентованная местная фитотерапия фитокомплексом пролонгированного действия и магнитолазерная терапия в раннем послеоперационном периоде, состояние послеоперационной раны клинически и цитологически было без раневого воспаления, индекс гигиены полости рта был хорошим, наиболее значимо улучшились показатели ротовой жидкости и капиллярного кровотока, по данным назофарингоскопии через 10 дней после уранопластики происходило полное смыкание.

### Выводы

У детей с врожденной расщелиной неба после проведения уранопластики применение в раннем послеоперационном периоде комплексной профилактики осложнений, включающей местную фитотерапию и магнитолазерную терапию, благоприятно воздействует на заживление послеоперационной раны, что подтверждается проведенными исследованиями, свидетельствующими об уменьшении осложнений, воспалительной раневой реакции и улучшении послеоперационных результатов.

## Литература/References

1. Абрамян С.В., Аржанцев А.П., Арутюнов А.С. и др. Челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство. Москва : «ГЕОТАР-Медиа». 2019:692. [S.V. Abramyan, A.P. Arzhanstev, A.S. Arutyunov et al. Maxillofacial surgery. National guidelines. Moscow : «GEOTAR-Media». 2019:692. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39250717>
2. Митропанова М.Н. Особенности функционирования иммунной системы у детей с врожденными расщелинами губы и нёба на этапах хирургического лечения. Стоматология детского возраста и профилактика. 2017;16(61):79–83. [M.N. Mitropanova. Features of the functioning of the immune system in children with congenital cleft lip and palate at the stages of surgical treatment. Dentistry of childhood and prevention. 2017;16(61):79–83. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29206060>
3. Мосьпан Т.Я., Агаева В.Е. Ранняя реабилитация после уранопластики — логопедическое сопровождение ONLINE. Детская хирургия. 2020;24(S1):57. [T.Ya. Mospan, V.E. Agaeva. Early rehabilitation after uranoplasty — speech therapy support ONLINE. Pediatric surgery. 2020;24(S1):57. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42484892>
4. Мустафаев М.Ш., Виссарионов В.А., Тарчокова Э.М., Дышекова С.А. Основы комплексной реабилитации больных с речевыми нарушениями после уранопластики. Медицинский алфавит. 2020;3:40–42. [M.Sh. Mustafaev, V.A. Vissarionov, E.M. Tarchokova, S.A. Dysheкова. Fundamentals of complex rehabilitation of patients with speech disorders after uranoplasty. Medical alphabet. 2020;3:40–42. (In Russ.)]. DOI:10.33667/2078-5631-2020-3-40–42
5. Рогова Л.Н., Фоменко И.В., Тимошенко А.Н. Иммунологическая и микробиологическая характеристика слизистой оболочки полости рта у детей с врождённой расщелиной верхней губы и нёба (обзор литературы). Волгоградский научно-медицинский журнал. 2016;3(51):19–22. [L.N. Rogova, I.V. Fomenko, A.N. Timoshenko. Immunological and microbiological characteristics of the oral mucosa in children with congenital cleft lip and palate (literature review). Volgograd Scientific Medical Journal. 2016;3(51):19–22. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27249177>
6. Рогожина Ю.С., Блохина С.И., Бимбас Е.С. Особенности хирургического лечения асимметричных расщелин верхней губы и нёба. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(1):23–31. [Yu.S. Rogozhina, S.I. Blokhina, E.S. Bimbас. Features of surgical treatment of asymmetric clefts of the upper lip and palate. Pediatric dentistry and prevention. 2021;21(1):23–31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-1-23-31>
7. Чуйкин С.В., Снеткова Т.В., Чуйкин О.С., Кучук К.Н., Мурзина А.Н., Билак А.Г., Чуйкин Г.Л. Послеоперационная реабилитация детей с врожденной расщелиной нёба. Уральский медицинский журнал. 2020;09(192):123–127. [S.V. Chuikin, T.V. Snetkova, O.S. Chuikin, K.N. Kuchuk, A.N. Murzina, A.G. Bilak, G.L. Chuikin. Postoperative rehabilitation of children with congenital cleft palate. Ural Medical Journal. 2020;09(192):123–127. (In Russ.)]. DOI:10.25694/URMJ.2020.09.25
8. Скубицкая А.Г., Фирсова И.В., Поройский С.В., Струсовская О.Г. Эффективность применения стоматологического геля на основе экстракта барбариса при лечении катарального гингивита у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием несъемной техники. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(1):51–56. [A.G. Skubitskaya, I.V. Firsova, S.V. Poroisky, O.G. Strusovskaya. Efficiency of using a dental gel based on barberry extract in the treatment of catarrhal gingivitis in patients undergoing orthodontic treatment using fixed appliances. Pediatric Dentistry and Prevention. 2021;21(1):51–56. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-1-51-56>
9. Ершова О.Ю., Леонов А.Г., Ткаченко А.Е., Долгополова Г.В. Комплексный подход к реабилитации детей с врожденной расщелиной верхней губы и нёба в условиях специализированного центра. Системная интеграция в здравоохранении. 2015;1(25):26–35. [O.Yu. Ershova, A.G. Leonov, A.E. Tkachenko, G.V. Dolgopolova. An integrated approach to the rehabilitation of children with congenital cleft lip and palate in a specialized center. System integration in healthcare. 2015;1(25):26–35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23868975>
10. Фоменко И.В., Филимонова Е.В., Касаткина А.Л., Краевская Н.С. Анализ результатов комплексного лечения детей с врожденной односторонней расщелиной верхней губы и нёба в зависимости от метода пластики дефекта нёба. Клиническая стоматология. 2016;1(77):16–21. [I.V. Fomenko, E.V. Filimonova, A.L. Kasatkina, N.S. Kraevskaya. Analysis of the results of complex treatment of children with congenital unilateral cleft lip and palate, depending on the method of plastic surgery of the palate defect. Clinical dentistry. 2016;1(77):16–21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25718060>
11. Гончаков Г.В., Гончакова С.Г., Воложанина А.В. Врожденные расщелины нёба: сравнительная оценка результатов хирургического лечения. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2017;4(1):40–44. [G.V. Gonchakov, S.G. Gonchakova, A.V. Vologzhanina. Congenital cleft palate: comparative assessment of the results of surgical treatment. Kremlin medicine. Clinical Bulletin. 2017;4(1):40–44. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32400413>
12. Рогожина Ю.С., Обухова Н.В., Блохина С.И., Ткаченко Т.Я. Особенности коррекции нёбно — глоточной недостаточности и нарушений речи у детей с врожденной расщелиной губы и нёба при раннем хирургическом вмешательстве. Системная интеграция в здравоохранении. 2018;3(40):26–39. [Yu.S. Rogozhina, N.V. Obukhova, S.I. Blokhina, T.Ya. Tkachenko. Features of correction of velopharyngeal insufficiency and speech disorders in children with congenital cleft lip and palate during early surgical intervention. System integration in healthcare. 2018;3(40):26–39. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36781577>
13. Чуйкин С.В., Кудашкина Н.В., Туйгунов М.М. и др. Леденцы для профилактики послеоперационных осложнений у детей после уранопластики. Патент № 2764441 С1 Российская Федерация. МПК А61К 36/00, А61К 36/185, А61К 36/28. № 2020140253 : заявл. 07.12.2020 : опубл. 17.01.2022. [S.V. Chuikin, N.V. Kudashkina, M.M. Tuygunov et al. Lozenges for the prevention of postoperative complications in children after uranoplasty. Patent No. 2764441 C1 Russian Federation, IPC A61K 36/00, A61K 36/185, A61K 36/28. No. 2020140253 : declared 07.12.2020 : published 17.01.2022. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47793615>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-139-144

УДК 616.31-08-039.71

## ПРЕДИКТОРЫ ВРОЖДЕННЫХ РАСЩЕЛИН ГУБЫ И НЕБА У ДЕТЕЙ В РЕГИОНЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ

Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Давлетшин Н. А.<sup>1,2</sup>, Билак А. Г.<sup>1,2</sup>, Кучук К. Н.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Врожденные пороки у детей являются косвенным индикатором экологического благополучия региона. Бенз(а)пирен и формальдегид относятся к веществам I и II класса опасности для организма человека, обладают эмбриотоксическим свойством и вызывают врожденные пороки при повышенных пиковых концентрациях в окружающей среде, что можно учитывать как предикторы врожденных расщелин губы и неба.

**Цель.** Определить предикторы врожденных расщелин губы и неба у детей в регионе экологического неблагополучия.

**Методология.** Было проанализировано 5570 историй болезни детей с диагнозом «врожденная расщелина губы и неба». Были проанализированы данные «Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2023 году», уровень содержания токсических веществ в атмосферном воздухе в различных районах.

**Результаты.** Сравнительная оценка клинико-анатомических форм врожденных расщелин губы и неба у детей в Республике Башкортостан показала высокий процент более тяжелых видов врожденного дефекта, а именно расщелины неба — 41,10% и комбинированной расщелины верхней губы, альвеолярного отростка и неба — 33,17%. Тяжелые клинико-анатомические формы врожденных расщелин — расщелина неба и комбинированная расщелина губы, неба и альвеолярного отростка — были в 78,77% случаев (2556 детей) в районах с высоким уровнем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и в 68,0% случаев (1581 детей) в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе.

**Выводы.** Пики повышения ПДК и наличие в окружающей среде эмбриотоксических веществ, таких как бенз(а)пирен и формальдегид, поступающих в организм матери до планирования беременности и в период вынашивания плода, можно учитывать как предикторы возникновения врожденных расщелин губы и неба и более тяжелых клинико-анатомических форм порока.

**Ключевые слова:** предикторы, врожденная расщелина губы, врожденная расщелина неба, врожденная расщелина губы и неба, клинико-анатомические формы врожденных расщелин, врожденные пороки лица

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Олег Сергеевич ЧУЙКИН** ORCID ID 0000-0003-4570-4477

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО,  
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
chuykin2014@yandex.ru

**Наиль Айратович ДАВЛЕТШИН** ORCID ID 0000-0002-9929-1658

д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург, Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия  
davletshin\_n@mail.ru

**Анна Григорьевна БИЛАК** ORCID ID 0009-0007-2445-0507

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург, Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия  
bilak-anna@mail.ru

**Кристина Николаевна КУЧУК** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет; челюстно-лицевой хирург, Республиканская детская клиническая больница, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@yandex.ru

Адрес для переписки: Олег Сергеевич ЧУЙКИН

450076, г. Уфа, ул. Гафури, д. 54, кв.27

+7 (917) 3433432

chuykin2014@yandex.ru

### Образец цитирования:

Чуйкин О. С., Давлетшин Н. А., Билак А. Г., Кучук К. Н.  
ПРЕДИКТОРЫ ВРОЖДЕННЫХ РАСЩЕЛИН ГУБЫ И НЕБА У ДЕТЕЙ В РЕГИОНЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НЕБЛАГОПОЛУЧИЯ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 00.

© Чуйкин О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-00

Поступила 07.09.2024. Принята к печати 10.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-139-144

## PREDICTORS OF CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE IN CHILDREN IN A REGION OF ENVIRONMENTAL DISADVANTAGE

Chuykin O.S.<sup>1</sup>, Davletshin N.A.<sup>1,2</sup>, Bilak A.G.<sup>1,2</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia

### Annotation

**Objectives.** Congenital defects in children are an indirect indicator of the ecological well-being of a region. Benz(a)pyrene and formaldehyde are substances of class I and II hazard to the human body, have embryotoxic properties and cause congenital defects at elevated peak concentrations in the environment, which can be considered as predictors of congenital clefts of the lip and palate.

**Purpose.** To determine predictors of congenital cleft lip and palate in children in a region of ecological disadvantage.

**Methodology.** 5,570 medical records of children diagnosed with congenital cleft lip and palate were analyzed. Data from the "State Report on the State of Natural Resources and the Environment of the Republic of Bashkortostan in 2023" and the level of toxic substances in the atmospheric air in various regions were analyzed.

**Results.** A comparative assessment of the clinical and anatomical forms of congenital clefts of the lip and palate in children in the Republic of Bashkortostan showed a high percentage of more severe types of congenital defects, namely cleft palate – 41.10% and combined cleft lip, alveolar process and palate – 33.17%. Severe clinical and anatomical forms of congenital clefts – cleft palate and combined cleft lip, palate and alveolar process were in 78.77% (2556 children) of cases in areas with high levels of pollutants in the atmospheric air, and 68.0% (1581 children) in areas with normal levels of pollutants in the air.

**Conclusions.** The peaks of the increase in MAC and the presence in the environment of embryotoxic substances such as benz(a)pyrene and formaldehyde, entering the mother's body before planning pregnancy and during the period of gestation can be considered as predictors of the occurrence of congenital clefts of the lip and palate and more severe clinical and anatomical forms of the defect.

**Keywords:** predictors, congenital cleft lip, congenital cleft palate, congenital cleft lip and palate, clinical and anatomical forms of congenital clefts, congenital facial malformations

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

**Nail A. DAVLETSHIN** ORCID ID 0000-0002-9929-1658

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
davletshin\_n@mail.ru

**Anna G. BILAK** ORCID ID 0009-0007-2445-0507

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
bilak-anna@mail.ru

**Kristina N. KUCHUK** ORCID ID 0000-0003-0352-1533

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Bashkir State Medical University; Maxillofacial Surgeon, Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia  
christina.kuchuk@yandex.ru

**Address for correspondence: Oleg S. CHUYKIN**

Gafuri str. 54–27, Ufa, Russia 450076

+7 (917) 3433432

chuykin2014@yandex.ru

**For citation:**

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; 3: 00. (In Russ.)

© Chuykin O.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-00

Received 07.09.2024. Accepted 10.10.2024

### Актуальность

Врожденные пороки у детей являются косвенным индикатором экологического благополучия региона. В Республике Башкортостан на протяжении многих лет ведется экологический мониторинг выбросов в окружающую среду от промышленных предприятий и определение содержания в воздухе, воде и почве токсических веществ. Также ведется медико-статистический мониторинг врожденных пороков, но особенности клинико-анатомических форм врожденных расщелин губы и неба не учитываются.

Патологический морфогенез плода на ранних этапах развития, в результате которого формируется врожденная расщелина губы и неба, обусловлен воздействием эндогенных или экзогенных факторов, действующих по отдельности или одновременно, что усиливает эффект патологического повреждения. Также причиной формирования врожденной расщелины является поломка на генном или хромосомном уровне у одного из родителей, что, в сочетании с внешними неблагоприятными факторами окружающей среды, аккумулируется и приводит к формированию порока [1–10].

В атмосферном воздухе, почве и воде накапливаются тяжелые металлы, продукты нефтехимического и химического производства. С пищей, воздухом и водой тератогены попадают в организм человека, накапливаются и на этапе беременности могут приводить к внутриутробному поражению эмбриона. Плацента способна пропускать токсические вещества в кровотоки плода. При определенных концентрациях происходит повреждение тканей плода и формирование врожденных пороков.

При изучении клинико-анатомических форм врожденных расщелин была выявлена взаимосвязь между высокой частотой тяжелых форм порока и превышением уровня загрязняющих веществ в регионе.

**Цель исследования:** определить предикторы врожденных расщелин губы и неба у детей в регионе экологического неблагополучия. Провести мониторинг клинико-анатомических форм врожденных расщелин губы и неба у детей в Республике Башкортостан с 1985 по 2024 годы, определить долю тяжелых клинико-анатомических форм порока в районах с высоким уровнем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе — и в экологически благополучных районах.

### Материалы и методы

В архиве отделения челюстно-лицевой хирургии было проанализировано 5570 историй болезни детей с диагнозом «врожденная расщелина губы и неба», состоящих на диспансерном учете и проходивших лечение с 1985 по 2024 г. в ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница» Министерства здравоохранения Республики Башкортостан (табл. 1).

Статистическая обработка результатов. Анализ результатов осуществляли с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

### Результаты и обсуждение

В исследовании учитывали анамнестические данные 5570 детей с диагнозом «врожденная расщелина губы и неба». Проводили анализ места постоянного проживания ребенка и его родителей до планирования беременности и в период вынашивания плода. По данным «Государственного доклада о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2023 году» были определены районы с высоким уровнем загрязнения воздуха: Благовещенск, Салават, Стерлитамак, Уфа. Так, наиболее высокие средние уровни в 2023 году были отмечены в г. Благовещенск — 3,7 ПДК (предельно допустимая концентрация) по формальдегиду, в г. Уфа — 1,5 ПДК по хлориду водорода, в г. Салават — 1,2 ПДК по аммиаку и 1,1 ПДК по диоксиду азота, в г. Стерлитамак — 07 ПДК по бенз(а)пирену.

Наибольшие значения стандартного индекса (наибольшая измеренная в городе максимальная концентрация вещества, деленная на ПДК) наблюдались в г. Уфа и Салават по изопропилбензолу, в г. Стерлитамак — по этилбензолу, в г. Благовещенск — по формальдегиду.

Из 5570 детей с врожденными расщелинами губы и неба 58,26% (3245 детей) родились в районах с высоким уровнем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, и 41,74% (2325) — в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе (рис. 1.).

Тяжелые клинико-анатомические формы врожденных расщелин — расщелина неба и комбинированная расщелина губы, неба и альвеолярного отростка — отмечались в 78,77% случаев (2556 детей) в районах с высоким уровнем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, и в 68,0% случаев (1581 детей) в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе (рис. 2.).

Таким образом, высокий уровень загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, оказывающих эмбриотоксическое действие, можно считать предиктором возникновения врожденных расщелин губы и неба у плода, обуславливающим высокую частоту тяжелых клинико-анатомических форм расщелин.

Данные по клинико-анатомическим формам врожденных расщелин губы и неба представлены в табл. 1.

С диагнозом «врожденная расщелина верхней губы» (МКБ-10: Q36) проходило лечение 1433 ребенка, что составило (25,73%) из общего числа детей с расщелинами. Правосторонняя расщелина верхней губы была отмечена у 288 детей и составила 20,1% среди числа детей с расщелинами губы. Левосторонняя расщелина верхней губы встречалась в 3 раза чаще, чем правостороннее поражение, и была отмечена у 872 детей, что составило 60,85% среди числа детей с расщелинами губы. Двусторонний врожденный дефект верхней губы отмечался у 273 детей, что составило 19,05% среди числа детей с расщелинами губы.

**Распределение детей с врождёнными расщелинами губы и нёба в зависимости от района**

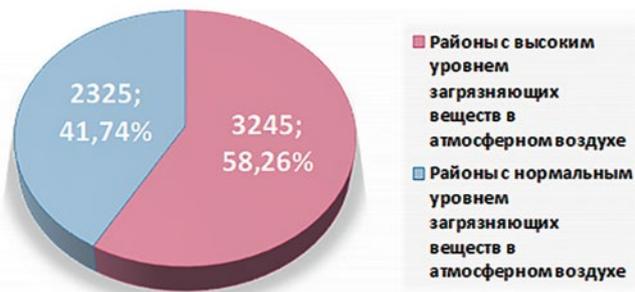


Рис. 1. Распределение детей с врожденными расщелинами губы и неба в зависимости от уровня загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Fig. 1. Distribution of children with congenital cleft lip and palate depending on the level of pollutants in the atmospheric air

**Доля тяжелых клинико-анатомических форм врождённых расщелин губы и нёба**

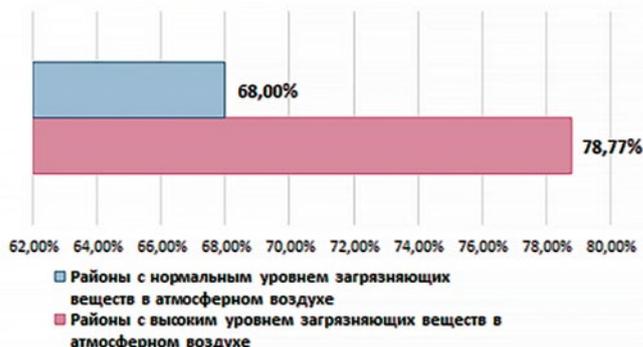


Рис. 2. Доля тяжелых клинико-анатомических форм врожденных расщелин губы и неба в зависимости от уровня загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Fig. 2. The proportion of severe clinical and anatomical forms of congenital cleft lip and palate depending on the level of pollutants in the atmospheric air

Таблица 1

**Клинико-анатомические формы врожденных расщелин губы и неба у детей в Республике Башкортостан по данным мониторинга 1985–2024 гг.**

Table 1. Clinical and anatomical forms of congenital cleft lip and palate in children in the Republic of Bashkortostan according to monitoring data from 1985–2024

Диагноз, клиническая форма расщелины						ИТОГО	
<b>Врождённая расщелина верхней губы</b>						<b>1433 (25,73%)</b>	
Правосторонняя		Левосторонняя		Двусторонняя			
288 (20,1%)		872 (60,85%)		273 (19,05%)			
<b>1 Врождённая скрытая расщелина верхней губы -</b>							
10 (3,26%)		18 (58,06%)		3 (9,68%)			
<b>2 Врождённая неполная расщелина верхней губы -</b>						<b>886 (61,83%)</b>	
2а без деформации		2б с деформацией		2а без деформации		2б с деформацией	
100 (11,29%)		57 (6,43%)		339 (68,26%)		232 (26,19%)	
<b>3 Врождённая полная расщелина верхней губы -</b>						<b>516 (36,01%)</b>	
117 (22,67%)		290 (56,20%)		109 (21,12%)			
<b>Врождённая расщелина нёба</b>						<b>2289 (41,10%)</b>	
<b>1 Врождённая расщелина мягкого нёба -</b>						<b>320 (13,98%)</b>	
1а скрытая		1б неполная		1в полная			
54 (16,88%)		194 (60,62%)		72 (22,50%)			
<b>2 Врождённая расщелина мягкого и твердого нёба -</b>						<b>1710 (74,71%)</b>	
2а скрытая		2б неполная		2в полная			
46 (2,69%)		1307 (76,43%)		357 (20,88%)			
<b>3 Врождённая полная расщелина мягкого, твердого нёба и альв. отростка -</b>						<b>211 (9,22%)</b>	
правосторонняя		левосторонняя		двусторонняя			
43 (20,38%)		121 (57,35%)		47 (22,27%)			
<b>4 Врождённая расщелина альвеолярного отростка и переднего отдела нёба -</b>						<b>48 (2,10%)</b>	
4а неполная 23 (47,92%)			4б полная 25 (52,08%)				
правосторонняя		левосторонняя		двусторонняя			
4 (17,39%)		15 (65,22%)		4 (17,39%)			
5 (20,0%)		11 (44,0%)		9 (36,0%)			
<b>Врождённая комбинированная расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого нёба</b>						<b>1848 (33,17%)</b>	
скрытая		неполная		полная			
<b>Врождённая правосторонняя комбинированная расщелина</b>						<b>412 (22,29%)</b>	
27 (6,55%)		256 (62,14%)		129 (31,31%)			
<b>Врождённая левосторонняя комбинированная расщелина</b>						<b>851 (46,05%)</b>	
133 (15,63%)		441 (51,82%)		277 (32,55%)			
<b>Врождённая двусторонняя комбинированная расщелина</b>						<b>585 (31,66%)</b>	
31 (5,30%)		313 (53,50%)		241 (41,20%)			
<b>ВСЕГО</b>						<b>5570</b>	

Врожденная скрытая расщелина верхней губы отмечалась у 31 ребенка, что составило 2,16% среди числа детей с расщелинами губы. Правосторонняя скрытая расщелина верхней губы была у 10 детей, левосторонняя — у 18 и двусторонняя — у 3 детей, что составило в процентном соотношении 32,26, 58,06 и 9,68% соответственно.

Врожденная неполная расщелина верхней губы была отмечена у 886 детей, что составило 61,83% среди числа детей с расщелинами губы. Правосторонняя неполная расщелина верхней губы без деформации костно-хрящевого отдела носа была у 100 детей, что составило 11,29% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы. Правосторонняя неполная расщелина верхней губы с деформацией костно-хрящевого отдела носа была у 57 детей, что составило 6,43% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы. Левосторонняя неполная расщелина верхней губы без деформации костно-хрящевого отдела носа была у 339 детей, что составило 68,26% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы. Левосторонняя неполная расщелина верхней губы с деформацией костно-хрящевого отдела носа была у 232 детей, что составило 26,19% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы. Двусторонняя неполная расщелина верхней губы без деформации костно-хрящевого отдела носа была у 101 детей, что составило 11,40% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы. Двусторонняя неполная расщелина верхней губы с деформацией костно-хрящевого отдела носа была у 57 детей, что составило 6,43% из числа детей с врожденной неполной расщелиной верхней губы.

Врожденная полная расщелина верхней губы была отмечена у 516 детей, что составило 36,01% среди числа детей с расщелинами губы. Правосторонняя полная расщелина верхней губы была выявлена у 117 детей и составила 22,67% из числа детей с врожденной полной расщелиной верхней губы. Левосторонняя полная расщелина верхней губы была выявлена у 290 детей и составила 56,20% из числа детей с врожденной полной расщелиной верхней губы. Двусторонняя полная расщелина верхней губы была выявлена у 109 детей и составила 21,12% из числа детей с врожденной полной расщелиной верхней губы.

С диагнозом «врожденная расщелина неба» (МКБ-10: Q35) проходило лечение 2289 ребенка, что составило 41,10% из общего числа детей с расщелинами. Врожденная расщелина мягкого неба была диагностирована у 320 детей, что составило 13,98% из числа детей с врожденными расщелинами неба. Скрытая расщелина мягкого неба была диагностирована у 54 детей, что составило 16,88% из числа детей с врожденными расщелинами мягкого неба. Неполная расщелина мягкого неба была диагностирована у 194 детей, что составило 60,62% из числа детей с врожденными расщелинами мягкого неба. Полная расщелина мягкого неба была диагностирована у 72 детей, что составило

22,50% из числа детей с врожденными расщелинами мягкого неба.

Врожденная расщелина мягкого и твердого неба была диагностирована у 1710 детей, что составило 74,71% из числа детей с врожденными расщелинами неба. Скрытая врожденная расщелина неба была обнаружена у 46 детей, что составило 2,69% из числа детей с врожденной расщелиной мягкого и твердого неба. Неполная расщелина мягкого и твердого неба наблюдалась у 1307 детей, что составило 76,43% из числа детей с врожденной расщелиной мягкого и твердого неба. Полная расщелина мягкого и твердого неба была у 357 детей, что составило 20,88% из числа детей с врожденной расщелиной мягкого и твердого неба.

Врожденная полная расщелина мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка была отмечена у 211 детей, что составило 9,22% из числа детей с врожденными расщелинами неба. Правосторонняя полная расщелина мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка была отмечена у 43 детей, что составило 20,38% среди числа детей с врожденной полной расщелиной мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка. Левосторонняя полная расщелина мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка была отмечена у 121 детей, что составило 57,35% среди числа детей с врожденной полной расщелиной мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка. Двусторонняя полная расщелина мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка была отмечена у 47 детей, что составило 22,27% среди числа детей с врожденной полной расщелиной мягкого, твердого неба и альвеолярного отростка.

Врожденная расщелина альвеолярного отростка и переднего отдела неба встречалась достаточно редко и была отмечена только у 48 детей, что составило 2,10% из числа детей с врожденными расщелинами неба.

Врожденная комбинированная расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого неба (МКБ-10: Q37) имела у 1848 детей, что составило 33,17% из общего числа детей с расщелинами.

### Выводы

Из 5570 детей с врожденными расщелинами губы и неба 58,26% (3245 детей) родились в районах с высоким уровнем загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, и 41,74% (2325) в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе. С диагнозом врожденная расщелина верхней губы (МКБ-10: Q36) проходило лечение 1433 ребенка, что составило (25,73%) из общего числа детей с расщелинами. С диагнозом врожденная расщелина неба (МКБ-10: Q35) проходило лечение 2289 ребенка, что составило 41,10% из общего числа детей с расщелинами. Врожденная комбинированная расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, твердого и мягкого неба (МКБ-10: Q37) имела у 1848 детей и составила 33,17% из общего числа детей с расщелинами.

Сравнительная оценка клинико-анатомических форм врожденных расщелин губы и неба у детей в Республике Башкортостан показала высокий процент более тяжелых видов врожденного дефекта, а именно расщелины неба — 41,10% и комбинированной расщелины верхней губы, альвеолярного отростка и неба — 33,17%. Тяжелые клинико-анато-

мические 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 загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, и 68,0% (1581 детей) в районах с нормальным уровнем загрязняющих веществ в воздухе.

#### Литература/References

1. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2023 году. 2024:330. [State report on the state of natural resources and the environment of the Republic of Bashkortostan in 2023. 2024:330. (In Russ.)]. [https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/14a/sufqis5j5kt409lhphta87eiyjtjrfa/Gosdoklad\\_2024-.pdf](https://ecology.bashkortostan.ru/upload/uf/14a/sufqis5j5kt409lhphta87eiyjtjrfa/Gosdoklad_2024-.pdf)
2. Абрамян С.В., Аржанцев А.П., Арутюнов А.С. и др. Челюстно-лицевая хирургия. Национальное руководство. Москва : „ГЭОТАР-Медиа“. 2019:692. [S.V. Abramyan, A.P. Arzhantsev, A.S. Arutyunov et al. Maxillofacial surgery. National guidelines. Moscow : „GEOTAR-Media“. 2019:692. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39250717>
3. Мустафаев М.Ш., Виссарионов В.А., Тарчокова Э.М., Дышекова С.А. Основы комплексной реабилитации больных с речевыми нарушениями после уранопластики. Медицинский алфавит. 2020;3:40–42. [M.Sh. Mustafaev, V.A. Vissarionov, E.M. Tarchokova, S.A. Dysheikova. Fundamentals of complex rehabilitation of patients with speech disorders after uranoplasty. Medical alphabet. 2020;3:40–42. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33667/2078-5631-2020-3-40-42>
4. Рогожина Ю.С., Блохина С.И., Бимбас Е.С. Хирургическая тактика устранения сложных вариантов врожденной расщелины неба. Проблемы стоматологии. 2020;16(1):121–126. [Yu.S. Rogozhina, S.I. Blokhina, E.S. Bimbass. Surgical tactics for eliminating complex variants of congenital cleft palate. Actual Problems in Dentistry. 2020;16(1):121–126. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-16-1-121-126>
5. Рогожина Ю.С., Блохина С.И., Бимбас Е.С. Особенности хирургического лечения асимметричных расщелин верхней губы и неба. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(1):23–31. [Yu.S. Rogozhina, S.I. Blokhina, E.S. Bimbass. Features of surgical treatment of asymmetric clefts of the upper lip and palate. Pediatric dentistry and prevention. 2021;21(1):23–31. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-1-23-31>
6. Чуйкин С.В., Снеткова Т.В., Чуйкин О.С., Кучук К.Н., Мурзина А.Н., Билак А.Г., Чуйкин Г.Л. Послеоперационная реабилитация детей с врожденной расщелиной неба. Уральский медицинский журнал. 2020;9(192):123–127. [S.V. Chuikin, T.V. Snetkova, O.S. Chuikin, K.N. Kuchuk, A.N. Murzina, A.G. Bilak, G.L. Chuikin. Postoperative rehabilitation of children with congenital cleft palate. Ural Medical Journal. 2020;9(192):123–127. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25694/URMJ.2020.09.25>
7. Скубицкая А.Г., Фирсова И.В., Поройский С.В., Струсовская О.Г. Эффективность применения стоматологического геля на основе экстракта барбариса при лечении катарального гингивита у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении с использованием несъемной техники. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(1):51–56. [A.G. Skubitskaya, I.V. Firsova, S.V. Poroisky, O.G. Strusovskaya. Efficiency of using a dental gel based on barberry extract in the treatment of catarrhal gingivitis in patients undergoing orthodontic treatment using fixed appliances. Pediatric Dentistry and Prevention. 2021;21(1):51–56. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2021-21-1-51-56>
8. Ершова О.Ю., Леонов А.Г., Ткаченко А.Е., Долгополова Г.В. Комплексный подход к реабилитации детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба в условиях специализированного центра. Системная интеграция в здравоохранении. 2015;1(25):26–35. [O.Yu. Ershova, A.G. Leonov, A.E. Tkachenko, G.V. Dolgopolova. An integrated approach to the rehabilitation of children with congenital cleft lip and palate in a specialized center. System integration in healthcare. 2015;1(25):26–35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23868975>
9. Фоменко И.В., Филимонова Е.В., Касаткина А.Л., Краевская Н.С. Анализ результатов комплексного лечения детей с врожденной односторонней расщелиной верхней губы и неба в зависимости от метода пластики дефекта неба. Клиническая стоматология. 2016;1(77):16–21. [I.V. Fomenko, E.V. Filimonova, A.L. Kasatkina, N.S. Kraevskaya. Analysis of the results of complex treatment of children with congenital unilateral cleft lip and palate, depending on the method of plastic surgery of the palate defect. Clinical dentistry. 2016;1(77):16–21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25718060>
10. Гончаков Г.В., Гончакова С.Г., Воложанина А.В. Врожденные расщелины неба: сравнительная оценка результатов хирургического лечения. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2017;4(1):40–44. [G.V. Gonchakov, S.G. Gonchakova, A.V. Vologzhanina. Congenital cleft palate: comparative assessment of the results of surgical treatment. Kremlin medicine. Clinical Bulletin. 2017;4(1):40–44. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32400413>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-145-150

УДК: 616.31:613. 616.314-084 У

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА ПОСТОЯННЫХ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ

Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Васильева Н. Ю., Алямовский В. В.

*Российский университет медицины, г. Москва, Россия*

### Аннотация

**Предмет исследования** — постоянные зубы у детей на разных стадиях минерализации твердых тканей, пораженные кариесом.

**Цель** — обосновать выбор различных адгезивных систем при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей с незаконченными и законченными процессами минерализации твердых тканей зубов, со средней интенсивностью кариозного поражения.

**Методология.** Проведено клинико-лабораторное обследование и лечение 151 ребенка (287 постоянных зубов) по поводу кариеса дентина (K02.1) в возрасте от 7 до 15 лет. Оценка краевой целостности пломб проводилась по G. Ryge (1998) и с помощью электрометрического метода.

**Результаты.** В постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов при применении технологии тотального протравливания частота встречаемости неудовлетворительных реставраций через 2 года составила 21%, а при применении самопротравливающего адгезива — 57%. В группе с применением технологии тотального протравливания показатели электропроводности через 2 года были на 42,8% ниже, чем в группе с применением самопротравливающей адгезивной системы. В постоянных зубах у детей с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов частота встречаемости неудовлетворительных реставраций через 2 года исследования была практически одинаковой и составила 27 и 30% соответственно в двух группах исследования. Существенные различия в показателях электропроводности отсутствовали.

**Выводы.** В постоянных зубах у детей со средней интенсивностью кариозного процесса и с незаконченными процессами минерализации твердых тканей было выявлено более плотное адгезивное соединение при применении технологии тотального протравливания, а в постоянных зубах у детей с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов отсутствуют существенные отличия по краевому прилеганию пломб к тканям зубов при применении самопротравливающего адгезива и технологии тотального протравливания.

**Ключевые слова:** кариес дентина в постоянных зубах у детей, адгезивные системы, минерализация твердых тканей зубов, краевое прилегание пломб, электропроводность твердых тканей зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Максим Александрович ШЕВЧЕНКО** ORCID ID 0000-0002-2834-2489

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
shevchemaksim@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  
lpkiselnikova@mail.ru

**Наталья Юрьевна ВАСИЛЬЕВА** ORCID ID 0009-0003-0491-6550

к.м.н., доцент кафедры детской стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
nvasilieva1974@yandex.ru

**Василий Викторович АЛЯМОВСКИЙ** ORCID ID 0000-0001-6073-2324

д.м.н., профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
valyatomvsky@gmail.com

**Адрес для переписки: Максим Александрович ШЕВЧЕНКО**

127206, г. Москва, ул. Вучетича д. 9а, стр. 1

+7 (926) 1686756

shevchemaksim@yandex.ru

### Образец цитирования:

Шевченко М. А., Кисельникова Л. П., Васильева Н. Ю., Алямовский В. В.

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНАЯ ОЦЕНКА ЛЕЧЕНИЯ КАРИЕСА В ПОСТОЯННЫХ ЗУБАХ У ДЕТЕЙ  
С ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ АДГЕЗИВНЫХ СИСТЕМ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 145-150.

© Шевченко М. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-145-150

Поступила 31.07.2024. Принята к печати 05.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-145-150

## **CLINICAL AND LABORATORY ASSESSMENT OF TREATING CARIES IN CHILDREN'S PERMANENT TEETH USING VARIOUS ADHESIVE SYSTEMS**

**Shevchenko M.A., Kiselnikova L.P., Vasilyeva N.Yu., Aliamovskii V.V.**

*Russian University of Medicine, Moscow, Russia*

### **Annotation**

**Subject.** Children's permanent teeth affected by caries at various stages of hard tissues mineralization.

**Objectives.** To substantiate the choice of various adhesive systems to treat dentine caries in permanent teeth with carious lesion of average intensity in incomplete and completed processes of hard dental tissues mineralization.

**Methodology.** Clinical examination and treatment of 151 children (287 permanent teeth) for dentine caries (K02.1) aged 7 to 15 was carried out. Assessment of seals marginal integrity was carried out according to G. Ryge (1998) and using electrometric method.

**Results.** In children's permanent teeth with incomplete processes of hard tissues mineralization, with total etching technology, unsatisfactory restorations frequency after 2 years was 21% and 57% with self-etching adhesive used. In group with total etching technology, electrical conductivity after 2 years was 42,8% lower than in that one with self-etching adhesive system. In children's permanent teeth with completed processes of hard tissues mineralization, unsatisfactory restorations frequency after 2 years was almost equal and amounted to 27% and 30%, respectively, in both groups with no significant differences in electrical conductivity rates.

**Conclusion.** In children's permanent teeth with average carious process intensity and incomplete hard tissues mineralization processes there is a denser adhesive compound with total etching technology and in permanent children's teeth with completed hard tissues mineralization processes there are no significant differences in marginal adhesion of fillings to dental tissues when self-etching adhesive technology of total etching is used.

**Keywords:** *dentine caries in children's permanent teeth; adhesive systems; hard dental tissues mineralization; marginal adhesion of fillings; electrical conductivity of hard dental tissues*

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

**Maksim A. SHEVCHENKO** ORCID ID 0000-0002-2834-2489

*PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
shechemaksim@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  
lpkiselnikova@mail.ru*

**Natalia Yu. VASILYEVA** ORCID ID 0009-0003-0491-6550

*PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
nvasilieva1974@yandex.ru*

**Vasilii V. ALIAMOVSKII** ORCID ID 0000-0001-6073-2324

*Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Propaedeutic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
valyamovskiy@gmail.com*

**Correspondence address: Maksim A. SHEVCHENKO**

*127206, Moscow, str. Vucheticha, 9a, building 1*

*+7 (926) 1686756*

*shechemaksim@yandex.ru*

### **For citation:**

*Shevchenko M.A., Kiselnikova L.P., Vasilyeva N.Yu., Aliamovskii V.V.*

*CLINICAL AND LABORATORY ASSESSMENT OF TREATING CARIES IN CHILDREN'S PERMANENT TEETH USING VARIOUS ADHESIVE SYSTEMS. Actual problems in dentistry. 2024; 3: 145-150. (In Russ.)*

*© Shevchenko M.A. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-145-150*

*Received 31.07.2024. Accepted 05.10.2024*

## Введение

В настоящее время применяются различные адгезивные системы для лечения кариеса [1–2]. Известно, что на адгезию пломбировочного материала к твердым тканям зубов влияют разнообразные факторы. Так, при изучении *in vitro* влияния медикаментозной обработки дентина на прочность сцепления композитного материала при сдвиге и микротвердость дентина при применении различных адгезивных систем было установлено, что применение 2% раствора хлоргексидина не влияло на прочность сцепления композитного материала при сдвиге и на микротвердость дентина, однако применение ЭДТА и гипохлорита натрия ухудшает микротвердость дентина [3]. Установлено, что применение десенситивного кальцийфосфатсодержащего препарата способствует снижению адгезии композитного пломбировочного материала к тканям зубов [4]. Выявлено, что применение коффердама при лечении кариеса способствует более высоким значениям прочности адгезивного соединения пломбировочного материала к тканям зуба, а его отсутствие провоцирует нарушение краевой целостности пломб [5]. Установлено, что при применении самопротравливающего двухкомпонентного адгезива адгезия пломбировочного материала к тканям зуба значительно выше к интактному дентину, чем к дентину, пораженному кариесом, а при применении адгезивной системы с техникой тотального протравливания данных различий выявлено не было [6]. Известно исследование Чуйко Ж.А. [7] о выборе различных адгезивных систем в зависимости от степени минерализации твердых тканей постоянных зубов у детей. Автором было установлено, что при лечении кариеса у взрослых пациентов с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов (25–35 лет), по данным клинического и электрометрического исследования, наиболее эффективно использование адгезивной системы с техникой тотального протравливания. При лечении кариеса зубов у пациентов подросткового возраста (12–18 лет) через 2 года не было выявлено значительных отличий при использовании самопротравливающей адгезивной системы и адгезивной системы с техникой тотального протравливания.

Однако нам известно, что минерализация твердых тканей постоянных зубов продолжается в среднем в течение 2–3 лет после прорезывания постоянных зубов [8]. Соответственно, у 12–18 летних подростков в первых постоянных молярах, изучаемых Чуйко Ж.А., минерализация твердых тканей уже была завершена. В данном исследовании не выделялись отдельно постоянные зубы с незаконченными и законченными процессами минерализации твердых тканей зубов. Ранее нами было изучено, что течение кариеса в постоянных зубах у детей с незаконченными и законченными процессами минерализации различается [9]. Течение кариеса в постоянных зубах у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей имеет следующие особенности: возникновение кариеса на стадии прорезы-

вания (в первые годы после прорезывания), острое течение кариозного процесса (нет тенденции к ограничению очага поражения), эмаль и дентин светлые. В постоянных зубах с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов кариозный процесс имеет более компенсаторный характер: дентин коричневый, при экскавации удаляется чешуйками, имеется тенденция к ограничению очага поражения. Ранее нами была выявлена роль кариесрезистентности на адгезию пломб в постоянных зубах у детей [10]. Следовательно, целесообразно проведение изучения выбора адгезивных технологий у детей со средней интенсивностью кариозного поражения при лечении кариеса в постоянных зубах в зависимости от сроков минерализации твердых тканей постоянных зубов.

**Цель работы** — обосновать выбор различных адгезивных систем при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей со средней интенсивностью кариозного поражения с незаконченными и законченными процессами минерализации твердых тканей зубов.

## Материалы и методы исследования

Проведено клиничко-лабораторное обследование и лечение 151 ребенка (287 зубов) в возрасте от 7 до 15 лет в отделении детской стоматологии Клиники «Центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» НОИС им. А.И. Евдокимова. Исследование пациентов проводилось согласно заключению этического комитета (Выписка из протокола № 03–21 Межвузовского Комитета по этике от 18.03.21). Всем пациентам проводили стоматологическое лечение, в том числе лечение кариеса дентина (K02.1) в постоянных зубах. Дети, обратившиеся в клинику для получения стоматологической помощи, относились к группе со средней интенсивностью кариозного процесса, согласно критериям ВОЗ [11]. Среднее значение интенсивности кариозного процесса у детей было равно 3,4. Пациенты были разделены на четыре группы. Во всех группах исследования пломбирование кариозных полостей проводилось композитным материалом. Мы применяли универсальный светоотверждаемый микрогибридный композитный материал с частицами наполнителя со средним размером 0,6 мк, частицами от 0,01 мк до 3,5 мк и наполненностью 60% по объему без учета объема силанизации поверхности частиц.

Первую группу составили 37 детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов в возрасте от 7 до 9 лет (первые постоянные моляры), 70 зубов. В данной группе при лечении кариеса дентина реставрации выполнены с применением адгезивной системы с технологией тотального протравливания. Во вторую группу также включили 39 детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов в возрасте от 7 до 9 лет (первые постоянные моляры) и от 9 до 11 лет (вторые постоянные моляры), 72 зуба. В этой группе при пломбировании кариозных полостей применялся самопротравливающий адгезив.

## Показатели краевой целостности пломб в группах исследования

Table 1. The indicators of the marginal integrity of the fillings in the study groups

Группы исследования	Alfa, Bravo			Charlie		
	Через 10 минут	Через 1 год	Через 2 года	Через 10 минут	Через 1 год	Через 2 года
Группа 1	100%	93%	79%*	0%	7%	21%
Группа 2	100%	67%**	43%	0%	33%	57%
Группа 3	100%	100%***	73%***	0%	0%	27%
Группа 4	100%	100%****	70%****	0%	0%	30%

\* При  $p$ -value < 0.05. Степень достоверности показателей в группе 1

\*\* При  $p$ -value < 0.05. Степень достоверности показателей в группе 2

\*\*\* При  $p$ -value < 0.05. Степень достоверности показателей в группе 3

\*\*\*\* При  $p$ -value < 0.05. Степень достоверности показателей в группе 4

В исследовании использовали универсальный однокомпонентный самопротравливающий адгезив VII поколения. Третью группу составил 41 ребенок с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов, в возрасте от 10–14 лет (первые постоянные моляры), 74 зуба. В этой группе при пломбировании кариозных полостей мы применяли адгезивную систему с технологией тотального протравливания. В группу 4 были включены 34 ребенка в возрасте от 10–14 лет (первые постоянные моляры), 71 зуб, с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов. При проведении реставраций в данной группе мы применяли самопротравливающий адгезив.

Всем детям в исследуемых группах проводилась клиническая оценка краевой целостности пломб по G. Ryge (1998) через 10 минут после пломбирования кариозных полостей, через 1 год и через два года. Известно, что при оценке Alfa — краевая целостность пломб не нарушена, отсутствуют видимые выемки по краю пломбы. При оценке краевой целостности пломбы Bravo — определяется выемка по краю, не распространяющаяся до эмалево-дентинного соединения. Оценка Charlie характеризуется выявлением утраты значительного объема пломбировочного материала до уровня эмалево-дентинного соединения.

Для оценки краевого прилегания пломбировочного материала к твердым тканям зуба во всех группах исследования мы определяли электропроводность твердых тканей на границе *пломба–зуб*, используя электрометрический метод. Для проведения этой части работы использовался электродиагностический прибор «ДентЭст» ЗАО «Геософт Дент», Россия. Электропроводность твердых тканей зубов оценивалась сразу после пломбирования кариозных полостей, через один год и через два года. При изучении статистических данных мы применяли точный тест Фишера и парный критерий Вилкоксона.

### Результаты исследования и их обсуждение

При изучении состояния реставраций с помощью критерия G. Ryge через 10 минут после постановки пломб с применением композитного материала во

всех группах исследования мы наблюдали удовлетворительные реставрации (100%). Результаты представлены в таблице 1.

В первой группе исследования у детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов через 1 год частота встречаемости удовлетворительных реставраций (Alfa, Bravo) составила 93%, а реставраций с признаками вторичного кариеса — лишь 7%. Через два года в группе детей, в которой применяли адгезивную систему с технологией тотального протравливания, произошло достоверное увеличение показателей краевой целостности пломб по сравнению с начальными показателями. Так, частота встречаемости пломб с удовлетворительными реставрациями была равна 79%. В данной группе мы наблюдали увеличение количества пломб с признаками вторичного кариеса через 2 года, которое составило 21% при  $p$ -value < 0.05.

Полученные данные краевой целостности пломб по G. Ryge коррелируют с электрометрическими показателями. Результаты представлены на рис. 1.

Так, при изучении динамики электропроводности на границе *пломба–зуб* и пломбы в первой группе детей начальные показатели электропроводности составили  $0,27 \pm 0,017$  мкА, а через год исследования наблюдалось достоверное увеличение на 35,9% электрометрических показателей, которые составили  $0,37 \pm 0,023$  мкА, при  $p$ -value < 0.05. Через 2 года наблюдалось незначительное недостоверное повышение показателей электропроводности на 5,5% ( $0,35 \pm 0,013$  мкА).

Во второй группе детей с незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов через 1 год частота встречаемости пломб с отсутствием признаков вторичного кариеса составила 67%, а частота встречаемости неудовлетворительных реставраций — 33%, при  $p$ -value < 0.05. Через 2 года исследования мы выявили, что процент удовлетворительных реставраций составил лишь 43%, а частота встречаемости реставраций с нарушением краевой целостности пломб — 57%, при  $p$ -value < 0.05.

Начальные электрометрические показатели в группе детей, где при проведении реставрации мы приме-

няли самопротравливающий адгезив, были равны  $0,33 \pm 0,011$  мкА, однако через 1 год наблюдалось значительное достоверное увеличение электрометрических показателей — на 63,6% ( $0,54 \pm 0,034$  мкА), при  $p\text{-value} < 0,05$ . Однако через 2 года наблюдалось незначительное улучшение электропроводности по показателям краевого прилегания на 7,5 % ( $0,50 \pm 0,02$  мкА).

Следует отметить, что в первой группе показатели электропроводности через 2 года исследования на 42,8% ниже данных значений, чем в группе с применением самопротравливающей адгезивной системы (при  $p\text{-value} < 0,05$ ).

Интересны данные, полученные при изучении краевой целостной пломб в третьей группе исследования. В данной группе через год частота встречаемости пломб с отсутствием признаков вторичного кариеса составила 100%. Однако через 2 года данный показатель был равен 73%. Следует отметить, что в группе детей с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов, где применяли адгезивную систему с технологией тотального протравливания, частота встречаемости неудовлетворительных реставраций к концу исследования была равна лишь 27% при  $p\text{-value} < 0,05$ .

Начальные показатели электропроводности на границе *пломба–зуб* в третьей группе исследования были равны  $0,46 \pm 0,021$  мкА, через год показатели снизились на 13,1% и составили  $0,40 \pm 0,025$  мкА. Результаты представлены на рис. 2.

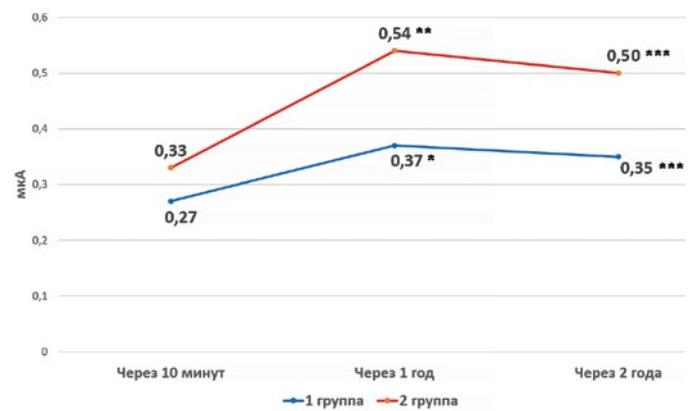
Через 2 года исследования снижение показателей электропроводности составило 20% ( $0,32 \pm 0,022$  мкА) при  $p\text{-value} < 0,05$ , что свидетельствует о хорошем краевом прилегании пломбировочного материала у детей в данной группе исследования.

В четвертной группе исследования, в которой мы применяли самопротравливающий адгезив при проведении реставраций у детей с законченными процессами минерализации твердых тканей в постоянных зубах, через год исследования наблюдалась их 100% сохранность. Через 2 года исследования удовлетворительных реставраций осталось 70%. Частота встречаемости пломб с признаками вторичного кариеса составила 30%.

Показатели электропроводности в четвертой группе исследования через 10 минут после постановки пломб были равны  $0,2 \pm 0,016$  мкА, однако через год исследования электрометрические показатели достоверно повысились на 70% и составили  $0,34 \pm 0,019$  мкА при  $p\text{-value} < 0,05$ , а через 2 года исследования было выявлено незначительное изменение электрометрических показателей — на 8,8% ( $0,37 \pm 0,024$  мкА). Следует отметить, что данный показатель ( $0,37 \pm 0,024$  мкА) отражает хорошее состояние краевого прилегания пломб к твердым тканям зубов и существенно не отличается от показателя электропроводности на границе *зуб–пломба* ( $0,32 \pm 0,022$  мкА) в зубах с применением адгезивной системы с технологией тотального протравливания.

## Выводы

При лечении кариеса в постоянных зубах у детей со средней интенсивностью кариозного процесса и незаконченными процессами минерализации твердых тканей зубов выявлено, что частота встречаемости пломб с признаками вторичного кариеса через 2 года исследования составила лишь 21% в группе с применением адгезивной системы с технологией тотального протравливания, а при применении самопротравливающего адгезива выявлен более высокий процент реставраций с признаками вторичного кариеса,



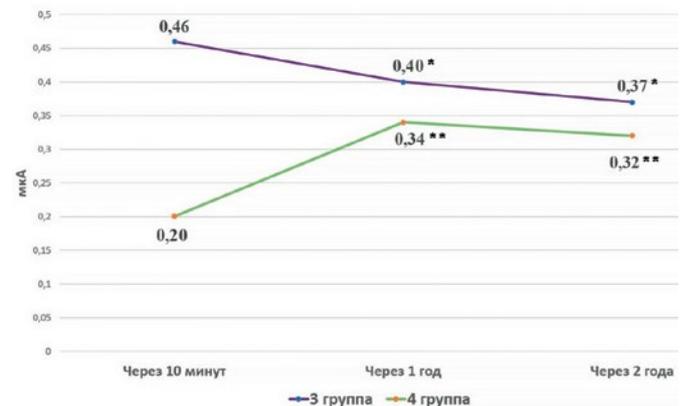
\* При  $p\text{-value} < 0,05$ . Степень достоверности показателей в группе 1

\*\* При  $p\text{-value} < 0,05$ . Степень достоверности показателей в группе 2

\*\*\* При  $p\text{-value} < 0,05$ . Степень достоверности между показателями в 1 и 2 группах

Рис. 1. Показатели электропроводности твердых тканей на границе *зуб–пломба* в зубах с незаконченными процессами минерализации

Fig. 1. Rates of hard tissues electrical conductivity at the border tooth filling in teeth with incomplete mineralization



\* При  $p\text{-value} < 0,05$ . Степень достоверности показателей в группе 3

\*\* При  $p\text{-value} < 0,05$ . Степень достоверности показателей в группе 4

Рис. 2. Показатели электропроводности твердых тканей на границе *зуб–пломба* в зубах с законченными процессами минерализации

Fig. 2. Rates of hard tissues electrical conductivity at the border tooth filling in teeth with complete mineralization

который составил 57%. Полученные данные коррелируют с данными электрометрического метода. Установлено, что в группе с применением адгезивной системы с технологией тотального протравливания показатели электропроводности через 2 года исследования были достоверно ниже (на 42,8%), чем в группе с применением самопротравливающей адгезивной системы. Данный факт свидетельствует о более плотном адгезивном соединении композитного материала и твердых тканей зубов в группе с применением адгезивной системы с технологией тотального протравливания.

При лечении кариеса в постоянных зубах у детей с законченными процессами минерализации твердых

тканей выявлено, что частота встречаемости пломб с признаками вторичного кариеса через 2 года исследования была практически одинаковой и составила 27 и 30% соответственно в двух группах исследования. Показатели электропроводности твердых тканей на границе *пломба — зуб* в обеих группах исследования были практически равны. Полученные данные свидетельствуют, что в постоянных зубах у детей со средней интенсивностью кариозного процесса и с законченными процессами минерализации твердых тканей зубов не было выявлено существенных отличий по краевому прилеганию пломб к тканям зубов при применении самопротравливающего адгезива и технологии тотального протравливания.

## Литература/References

1. Marques I.P., de Oliveira F.B.S., Souza J.G.S., Ferreira R.C., Magalhães C.S., França F.M.G., Popoff D.A.V. Influence of surface treatment on the performance of silorane-based composite resin in class I restorations: a randomized clinical trial // *Clin Oral Investig.* – 2018;22(9):2989-2996. doi: 10.1007/s00784-018-2390-5.
2. Sundfeld R.H., Scatolin R.S., Oliveira F.G., Machado L.S., Alexandre R.S., Sundfeld M.L. One-year clinical evaluation of composite restorations in posterior teeth: effect of adhesive systems // *Oper Dent.* – 2012;37(6):E1-8. doi: 10.2341/10-375-C.
3. Haralur S.B., Alqahtani M.M., Alqahtani R.A., Shabab R.M., Hummadi K.A. Effect of Dentin-Disinfection Chemicals on Shear Bond Strength and Microhardness of Resin-Infiltrated Human Dentin in Different Adhesive Protocols // *Medicina (Kaunas).* – 2022;58(9):1244. doi: 10.3390/medicina58091244.
4. Siso S.H., Dönmez N., Kahya D.S., Uslu Y.S. The effect of calcium phosphate-containing desensitizing agent on the microtensile bond strength of multimode adhesive agent // *Niger J Clin Pract.* – 2017;20(8):964-970. doi: 10.4103/1119-3077.187322.
5. Aboushelib M.N. Clinical performance of self-etching adhesives with saliva contamination // *J Adhes Dent.* – 2011;13(5):489-493. doi: 10.3290/j.jad.a19648.
6. Pereira P.N., Nunes M.F., Miguez P.A., Swift E.J. Jr. Bond strengths of a 1-step self-etching system to caries-affected and normal dentin // *Oper Dent.* – 2006;31(6):677-681. doi: 10.2341/05-131.
7. Chuiko Z.H., Kiselnikova L.P. Adhesivesystems application substantiation for cavity treatment in teeth with differing enamel mineral content // *Int J Pediatr Dent.* – 2009;19(1) (Abstracts of the 22nd Congress of the International Association of Paediatric Dentistry. Poster Session):73-74. [https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2009.00993\\_1.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2009.00993_1.x)
8. Панфилов П.Е., Кабанова А.В., Иванов Ю.П., Занг З., Кисельникова Л.П., Шевченко М.А. Особенности минерализации дентина в интактных постоянных зубах у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;18(5):6-10. [P.E. Panfilov, A.E. Kabanova, Yu.P. Ivanov, Z. Zang, L.P. Kiselnikova, M.A. Shevchenko. The peculiarities of dentin mineralization in children's intact permanent teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2018;18(5):6-10. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.25636/PMP.3.2018.5.1>
9. Шевченко М.А., Кисельникова Л.П., Петрова О.И. Применение метода озонирования при лечении кариеса дентина в постоянных зубах у детей. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):55-58. [M.A. Shevchenko, L.P. Kiselnikova, O.I. Petrova. Use of the ozonation method in treating dentin caries in children's permanent teeth. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2020;20(1):55-58. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2020-20-1-55-58>
10. Шевченко М.А., Кисельникова Л.П., Зуева Т.Е., Жураева Н.И. Оценка качества реставраций в постоянных зубах у детей с разной степенью кариесрезистентности. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23(1):25-34. [M.A. Shevchenko, L.P. Kiselnikova, T.E. Zueva, N.I. Juraeva. Assessment of restoration quality of permanent teeth in children with different caries resistance degree. *Pediatric dentistry and dental prophylaxis.* 2023;23(1):25-34. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-581>
11. Petersen P.E. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2003;31(1):3-23. doi: 10.1046/j..2003.com122.x

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-151-157

УДК 616.31:613. 616.314-084

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У РЕБЕНКА С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В.,  
Козьменко А. Н., Котикова А. Ю., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Цель** настоящей работы — представить результаты комплексного лечения ребенка с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов после острой травмы верхних резцов.

**Материалы и методы.** Лечение ребенка проводилось в клиническом отделении № 1 Стоматологической клиники Уральского государственного медицинского университета г. Екатеринбурга.

**Результаты.** Лечение пациента длилось в течение 6 месяцев. В ходе лечения были созданы условия для продолжения физиологического роста и развития корня зуба после острой травмы: устранено сообщение полости зуба и дентина с внешней средой, зуб зафиксирован в костной ткани с помощью иммобилизации и временного шинирования, устранен травматический узел. Также ликвидированы предрасполагающие факторы повторной травмы зуба: улучшено осевое положение верхних резцов, уменьшена сагиттальная щель, увеличена ширина верхнего зубного ряда. Сохранена витальность зуба, что служит благоприятным фактором для дальнейшего роста и формирования зуба.

**Выводы.** Комплексный подход с участием специалистов смежных профилей (врач-стоматолог детский, врач-стоматолог-хирург, врач-ортодонт) — определяющий фактор в лечении острой травмы зубов у детей. Дети с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов являются группой риска по травме зубов и в наибольшей степени нуждаются в раннем ортодонтическом лечении, направленном на устранение факторов риска травмы зубов. Незамедлительное обращение пациента к врачу-стоматологу, проведение полного объема диагностических методов обследования, а также комплексный подход в лечении острой травмы зубов с дальнейшим динамическим наблюдением определяют успешность проведенного лечения.

**Ключевые слова:** травма постоянных зубов, дистальная окклюзия, протрузия верхних резцов, дети, ортодонтия

### Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Анастасия Сергеевна ШИШМАРЕВА** ORCID ID 0000-0001-8641-9088  
д.м.н., доцент, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
dolphy2007@yandex.ru

**Александр Сергеевич ПЛОТНИКОВ** ORCID ID 0000-0001-7055-0284  
ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
alexplotnikov96@list.ru

**Тарас Валерьевич ЗАКИРОВ** ORCID ID 0000-0002-3591-0608  
к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
sekir-zakirov@mail.ru

**Елена Викторовна БРУСНИЦЫНА** ORCID ID 0000-0002-5089-0828  
к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
lb1@mail.ru

**Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО** ORCID ID 0000-0003-2745-4240  
к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и профилактики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
power2030@yandex.ru

**Анастасия Юрьевна КОТИКОВА** ORCID ID 0000-0001-8810-2957  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и профилактики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
nastya.kotikova@mail.ru

**Елизавета Зурабовна ХЕЛАШВИЛИ** ORCID ID 0000-0002-7329-1908  
ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
elizabethkhelashvili@yua.ru

**Юлия Сергеевна ШИШМАРЕВА** ORCID ID 0000-0003-2975-2014  
ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
julyshy@mail.ru

**Адрес для переписки:** Александр Сергеевич ПЛОТНИКОВ  
620146, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, д. 38А, кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии  
+7 (950) 6434521  
alexplotnikov96@list.ru

### Образец цитирования:

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В., Козьменко А. Н., Котикова А. Ю., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С.  
КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ: КОМПЛЕКСНОЕ ЛЕЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У РЕБЕНКА С ДИСТАЛЬНОЙ  
ОККЛЮЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 151-157.

© Шишмарева А. С. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-151-157

Поступила 24.08.2024. Принята к печати 27.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-151-157

## CLINICAL CASE: TREATMENT OF DENTAL INJURY IN A CHILD WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS

Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brusnitsyna E.V., Kozmenko A.N., Kotikova A.Yu., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**The aim** of the study is to present the results of complex treatment of a child with class II division 1 dental malocclusion after traumatic dental injuries of the upper incisors.

**Materials and methods.** The child was treated in the Clinical Department № 1 of the Dental Clinic of the Ural State Medical University in Yekaterinburg.

**Results.** The patient's treatment lasted for 6 months, during the treatment conditions were created for the continuation of the physiological growth and development of the tooth root after acute injury: the communication of the tooth cavity and dentin with the external environment was eliminated, the tooth was fixed in the bone tissue by immobilization and temporary splinting, the traumatic node was eliminated. Predisposing factors of repeated tooth injury have also been eliminated: the axial position of the upper incisors has been improved, the sagittal gap has been reduced, and the width of the upper dentition has been increased. The vitality of the tooth is preserved, which serves as a favorable factor for further growth and formation of the tooth.

**Conclusions.** An integrated approach involving specialists from related fields (a pediatric dentist, a dental surgeon, an orthodontist) is a determining factor in the treatment of dental trauma in children. Children with class II division 1 dental malocclusion are a risk group for dental trauma and are most in need of early orthodontic treatment aimed at eliminating the risk factors for dental trauma. Immediate referral of the patient to a dentist, a full range of diagnostic examination methods, as well as an integrated approach to the treatment of dental trauma with subsequent dynamic observation determine the success of the treatment.

**Keywords:** dental trauma, class II division 1 dental malocclusion, prominent of upper incisors, permanent teeth, children

The authors declare no conflict of interest.

Anastasia S. SHISHMAREVA ORCID ID 0000-0001-8641-9088

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
dolphy2007@yandex.ru

Alexander S. PLOTNIKOV ORCID ID 0000-0001-7055-0284

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
alexplotnikov96@list.ru

Taras V. ZAKIROV ORCID ID 0000-0002-3591-0608

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sekir-zakirov@mail.ru

Elena V. BRUSNITSYNA ORCID ID 0000-0002-5089-0828

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
lb1@mail.ru

Anastasia N. KOZMENKO ORCID ID 0000-0003-2745-4240

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
power2030@yandex.ru

Anastasia Y. KOTIKOVA ORCID ID 0000-0001-8810-2957

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
nastya.kotikova@mail.ru

Elizaveta Z. KHELASHVILI ORCID ID 0000-0002-7329-1908

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
elizabethkhelashvili@ya.ru

Yulia S. SHISHMAREVA ORCID ID 0000-0003-2975-2014

Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
julyshe@mail.ru

Correspondence address: Alexander S. PLOTNIKOV

38A Akademika Bardina str., Yekaterinburg, 620146, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics  
+7 (950) 6434521  
alexplotnikov96@list.ru

For citation:

Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brusnitsyna E.V., Kozmenko A.N., Kotikova A.Yu., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S.  
CLINICAL CASE: TREATMENT OF DENTAL INJURY IN A CHILD WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 151-157. (In Russ.)

© Shishmareva A.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-151-157

Received 24.08.2024. Accepted 27.09.2024

### Актуальность

Острая травма зуба — это однократное воздействие на зуб и окружающие его ткани повреждающего физического фактора, которое приводит к нарушению анатомо-морфологической целостности зуба, а также к расстройству функций окружающих его тканей [1, 10, 14]. За последние годы отмечается неуклонный рост общего травматизма, а также рост числа повреждений челюстно-лицевой области и, в частности, зубочелюстной системы [7]. При этом самым распространенным повреждением в указанной области остается травма зубов. Так, по данным ряда исследований, травма зубов составляет от 20 до 25% от всех травм, происходящих в организме человека [5, 15]. Однако среди всех возрастных групп чаще всего травма зубов отмечается у детей: до 25–30% [1, 4]. Например, по данным ВОЗ, до 40% детей в возрасте 6–12 лет хотя бы один раз сталкивались с травмой зубов и окружающих тканей [11, 12].

Пик дентального травматизма приходится именно на возраст 7–10 лет, являющийся периодом сменного прикуса [2]. В этом возрасте происходит основной рост и развитие организма ребенка, повышается подвижность детей, большая часть детей начинает заниматься активными видами спорта, при этом уровень контроля над поведением ребенка со стороны родителей и воспитателей неуклонно снижается — все это является факторами возникновения травмы зубов [16].

При оценке групповой принадлежности среди зубов, наиболее подверженных травме, первое место, несомненно, занимают верхние центральные резцы, составляя до 85% в структуре всех травмированных зубов [1, 6].

Помимо перечисленных факторов риска, большую роль в возникновении травмы зубов играет ортодонтическая патология. Так, у детей с дистальной окклюзией в сочетании с протрузией верхних постоянных резцов и увеличенной более 5 мм сагиттальной щелью частота травм данных зубов возрастает в 2–3 раза [8]. Также, пусть и в меньшей мере, среди ортодонтической патологии предрасполагающими факторами риска являются глубокая резцовая окклюзия, сужение верхнего зубного ряда, короткая верхняя губа, ряд сопутствующих патологий (нарушение носового дыхания, вредные привычки и парафункции) [3, 9, 13].



Рис. 1. Интраоральная контактная рентгенограмма зубов 1.2 и 1.1  
Fig. 1. Intraoral contact radiograph of teeth 1.2 and 1.1

**Цель исследования** — представить результаты комплексного лечения ребенка с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов после острой травмы верхних резцов.

### Материалы и методы

На базе клинического отделения № 1 СК УГМУ г. Екатеринбурга проводилось лечение ребенка 8 лет. Проведены расспрос, осмотр, зондирование, перкуссия, термопроба, рентгенодиагностика (интраоральная контактная рентгенограмма зубов, ТРГ и КЛКТ). Велся фотопротокол.

### Результаты

Пациент В., 8 лет, обратился в клинику с жалобами на подвижность передних зубов на верхней челюсти, а также на перелом коронки одного из зубов.

Из анамнеза жизни: сопутствующие заболевания отрицает, ранее ортодонтическое лечение не проводилось. Из анамнеза заболевания: травма зубов произошла около 1 часа назад вследствие падения и удара передними зубами верхней челюсти о качели.

При внешнем осмотре: лицо в пределах физиологической асимметрии, кожа лица физиологической окраски, трети лица пропорциональны, профиль лица выпуклый, отмечается несмыкание губ в состоянии покоя, нижняя губа западает под резцы верхней челюсти. При оценке внешнего дыхания отмечался смешанный тип. Открытие рта свободное, в полном объеме.

При осмотре полости рта: определен кривой перелом коронки зуба 1.1 с точечным вскрытием полости зуба. Коронка зуба 1.1 в цвете не изменена. Пульпа розового цвета, кровоточила при зондировании. Холодовая термопроба болезненна, быстропроходящая. Зондирование и перкуссия зуба 1.1 резко болезненны. Патологическая подвижность зуба 1.1 второй степени. Пальпация альвеолярного отростка в проекции верхушки корня зуба 1.1 болезненна. Целостность коронок зубов 5.3, 1.2 не нарушена, в цвете не изменены. Зондирование и перкуссия зубов 5.3, 1.2 болезненны. Подвижность зубов 5.3, 1.2 первой степени. Пальпация альвеолярного отростка в проекции верхушек корней зубов 5.3, 1.2 безболезненна. Десна в проекции корней зубов 5.3, 1.2, 1.1 гиперемирована, кровотечение из десневой борозды зубов 5.3, 1.2, 1.1. У пациента период раннего сменного прикуса. Соотношение моляров справа и слева по II классу Энгля. Сагиттальная щель 7 мм, вертикальное перекрытие 5 мм. Тремы и диастема (3 мм) верхнего зубного ряда.

На интраоральной контактной рентгенограмме зубов 1.2 и 1.1: корни зубов 1.2 и 1.1 сформированы на 2/3 длины, корневые каналы широкие, ростковая зона сохранена; расширение периодонтальной щели на всем протяжении; в периапикальных тканях зуба 5.3 имелось незначительное расширение периодонтальной щели (рис. 1).

После проведения основных и дополнительных методов обследования установлен диагноз: неполный вывих зуба 1.1, неполный вывих зуба 1.2, неполный

вывих зуба 5.3. перелом коронки зуба 1.1 со вскрытием полости зуба, дистальная окклюзия, глубокая травмирующая окклюзия, сужение верхнего зубного ряда, протрузия резцов верхней челюсти, аномалии положения отдельных зубов (Код по МКБ-10: S02.52, S03.20, K07.20, K07.23, K07.26).

Составлен следующий план лечения:

1. Биологический метод лечения зуба 1.1.
2. Иммобилизация (шинирование) зубов: 5.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 6.3.
3. Разобшение прикуса.
4. Ортодонтическое лечение по окончании терапевтического лечения.
5. Консультация и лечение у врача-оториноларинголога.
6. Длительное динамическое наблюдение у детского врача-стоматолога и врача-ортодонта.

Последовательность лечения.

**1 посещение** (1 час после травмы): под аппликационной и инфильтрационной анестезией проведена медленная пальцевая репозиция зуба 1.1, щадящее препарирование линии перелома зуба 1.1, медикаментозная обработка раствором хлоргексидина биглюконата 0,1%, сообщение с полостью зуба закрыто материалом ProRoot МТА, линия перелома закрыта материалом Vitremer. Применена методика гибкого временного шинирования с вестибулярной поверхности зубов 5.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 6.3 с использованием проволочно-композитной шины «Ortho-Direct», разобшение прикуса проведено путем фиксации несъемных композитных окклюзионных накладок на зубы 3.6, 4.6 (рис.2 А, Б).

Пациенту назначена антибактериальная и противовоспалительная терапия. Рекомендовано: щадящее питание, динамическое наблюдение с периодическими осмотрами через 1 сутки, 1, 3, 6 месяцев, снятие шины через 1 мес.

**2 посещение** (спустя 1 сутки после травмы): жалоб нет, внешний осмотр без особенностей (рис. 3), при объективном осмотре коронки зубов 5.3, 1.2, 1.1 в цвете не изменены, термопроба безболезненна, перкуссия данных зубов болезненна, десна в проекции корней зубов гиперемирована, отечна (рис. 4), пальпация альвеолярного отростка в проекции корней зубов 5.3, 1.2, 1.1 болезненна. При оценке интраоральной контактной радиовизиографии зуба 5.3, 1.2 и 1.1 отмечается расширение периодонтальной щели данных зубов (рис. 5).

Рекомендовано: продолжить динамическое наблюдение, контрольный осмотр через 1 месяц.

**3 посещение** (спустя 1 месяц после травмы): жалоб нет, внешний осмотр без особенностей, при объективном осмотре: коронки зубов 5.3, 1.2, 1.1 в цвете не изменены, термопроба безболезненна, перкуссия данных зубов безболезненна, десна в проекции корней зубов бледно-розовая, влажная, блестящая, без видимых патологических изменений, пальпация альвеолярного отростка в проекции корней зубов 5.3, 1.2, 1.1 безболезненна (рис. 6).



А

Б

Рис. 2. Шинирование зубов 5.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 6.3 с вестибулярной поверхности (А, Б)

Fig. 2. Splinting of teeth 5.3, 1.2, 1.1, 2.1, 2.2, 6.3 from the vestibular surface (A, B)



Рис. 3. Внешний вид ребенка спустя сутки после травмы

Fig. 3. The appearance of the child a day after the injury

Рис. 4. Состояние твердых тканей зубов 5.3, 1.2, 1.1 и слизистой оболочки полости рта спустя сутки после травмы

Fig. 4. The condition of the hard tissues of the teeth 5.3, 1.2, 1.1 and the mucous membrane of the oral cavity a day after the injury



Рис. 5. Интраоральная контактная рентгенограмма зубов 1.2, 1.1, 5.3

Fig. 5. Intraoral contact radiograph of teeth 1.2, 1.1, 5.3



Рис. 6. Состояние твердых тканей зубов 5.3, 1.2, 1.1 и слизистой оболочки полости рта спустя 1 месяц после травмы

Fig. 6. The condition of the hard tissues of the teeth 5.3, 1.2, 1.1 and the mucous membrane of the oral cavity 1 month after the injury



А

Б

Рис. 7. КЛКТ: А. Сагиттальная плоскость. Б. Трансверсальная плоскость

Fig. 7. CBCT: A. Sagittal plane. B. Transversal plane

При оценке КЛКТ отмечается сохранение зоны роста корней зубов 1.1, 1.2, периодонтальная щель в области данных зубов расширена (рис. 7 А, Б).

В данный визит проведено комплексное обследование пациента (фотопротокол, анализ контрольно-диагностических моделей, цефалометрическое исследование,

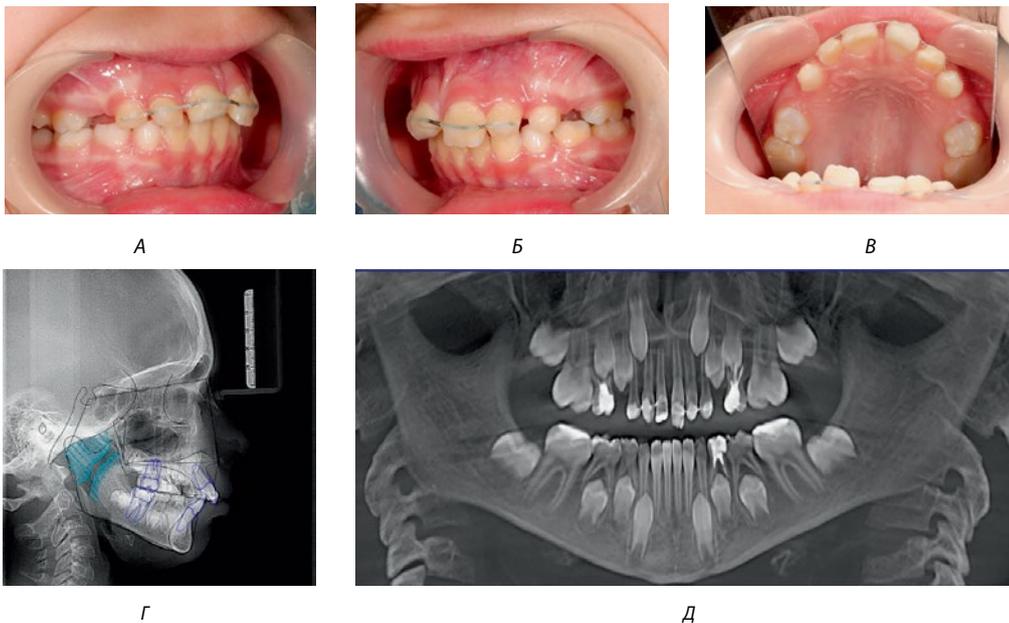


Рис. 8 А. Окклюзия боковых зубов справа через 1 месяц после травмы. Б. Окклюзия боковых зубов слева. В. Верхний зубной ряд со стороны окклюзионной поверхности. Г. ТРГ. Д. КЛКТ  
Fig. 8 A. Occlusion of the lateral teeth on the right 1 month after the injury. B. Occlusion of the lateral teeth on the left. C. Upper dentition on the side of the occlusal surface. D. TRG. E. CBCT



Рис. 9. Съемная пластинка на верхнюю челюсть с накусочной площадкой, винтом по средней линии, вестибулярной дугой  
Fig. 9. Removable plate for the upper jaw with a bite pad, a screw along the middle line, and a vestibular arch



Рис. 10. Состояние твердых тканей зубов 5.3, 1.2, 1.1 и слизистой оболочки полости рта спустя 2 месяца после травмы: А. Окклюзия в переднем отделе. Б. Верхний зубной ряд со стороны окклюзионной поверхности

Fig. 10. The condition of the hard tissues of the teeth 5.3, 1.2, 1.1 and the mucous membrane of the oral cavity 2 months after injury: A. Occlusion in the anterior part. B. The upper dentition on the side of the occlusal surface



Рис. 11. А. Смыкание боковой группы зубов спустя 3 месяца после травмы, вид справа. Б. Смыкание боковой группы зубов, вид слева  
Fig. 11. A. Closure of the lateral group of teeth 3 months after injury, view on the right. B. Closure of the lateral group of teeth, view on the left

конусно-лучевая компьютерная томография) с целью планирования дальнейшего ортодонтического лечения, также проведено снятие шины и окклюзионных накладок (рис. 8 А–Д).

Анализ контрольно-диагностических моделей показал соотношение зубных рядов по II классу Энгля, глубокое резцовое перекрытие (до 5 мм), сужение верхнего зубного ряда, протрузию верхних резцов. Цефалометрический анализ подтвердил наличие дистальной окклюзии на скелетном уровне ( $ANB = 6^\circ$ ), протрузии верхних резцов ( $ILS/NL = 119^\circ$ ).

Исходя из полученных данных, составлен план ортодонтического лечения:

1. Коррекция окклюзии по вертикали, стабилизация положения резцов верхней челюсти;
2. Экспансия верхнего зубного ряда, устранение протрузии резцов верхней челюсти.

Для решения поставленных задач изготовлен аппарат: съемная пластинка на верхнюю челюсть с накусочной площадкой, винтом по средней линии, вестибулярной дугой (рис. 9).

Рекомендовано: продолжить динамическое наблюдение, контрольный осмотр через 2–3 месяца, круглосуточное ношение аппарата без активации винта и вестибулярной дуги.

**4 посещение** (спустя 3 месяца): жалоб нет, внешний осмотр без особенностей, осмотр полости рта также без особенностей (рис. 10 А, Б).

Отмечалась положительная динамика от ношения аппарата: отсутствие контакта в области резцов верхней и нижней челюсти, наличие фиссурно-бугровых контактов зубов в боковых отделах (рис. 11 А, Б).

При оценке интраоральной контактной рентгенограммы зуба 1.1 выявлено образование дентинного мостика, патологических изменений в периапикальных тканях зубов 5.3, 1.2, 1.1 не определяется (рис. 12).

Рекомендовано: продолжить динамическое наблюдение, контрольный осмотр через 3 месяца, круглосуточное ношение аппарата с медленной активацией винта и вестибулярной дуги.

**5 посещение** (спустя 6 месяцев): жалоб нет, внешний осмотр без особенностей, осмотр полости рта также без особенностей (рис. 13 А, Б).

Наблюдалось улучшение осевого положения зубов 1.1, 2.1, уменьшение размера диастемы до 1,5 мм, что свидетельствует об уменьшении протрузии резцов верхней челюсти (рис. 14 А–Г).

При оценке интраоральной контактной рентгенограммы зуба 1.1 — образование дентинного мостика, патологических изменений в периапикальных тканях зубов 1.1, 2.1 не определяется (рис. 15).

Рекомендовано: продолжить динамическое наблюдение, контрольный осмотр 1 раз в 6 месяцев, круглосуточное ношение аппарата с медленной активацией вестибулярной дуги (контрольный осмотр у врача-ортодонта 1 раз в месяц).

### Результаты

Активное лечение пациента продолжалось в течение 6 месяцев. В результате были созданы оптимальные условия для дальнейшего развития и роста корня зуба: закрыта точка сообщения пульпы зуба с внешней средой, зафиксировано положение зуба в костной ткани посредством иммобилизации и временного шинирования, тем самым устранен травматический узел в данном участке. В дальнейшем нормализовано осевое положение зуба, уменьшена величина сагиттальной щели, увеличена ширина верхнего зубного ряда — таким образом, устранены предрасполагающие факторы повторной травмы зуба. При оценке в динамике: сохранена жизнеспособность пульпы зуба, происходит дальнейшее формирование корня зуба и ростковой зоны, а также отложение дентина, необходимое для формирования нормальной длины и толщины стенок корня зуба.

### Заключение

При планировании лечения острой травмы зубов у детей необходим комплексный подход с участием специалистов нескольких профилей: врач-стоматолог детский, врач-стоматолог-хирург, врач-ортодонт.

В связи с повышенным уровнем травматизма среди детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов необходимо выявление данной группы детей и проведение им раннего ортодонтического лечения для устранения предрасполагающих факторов риска и, как следствие, самой возможности возникновения травмы зубов.

Своевременное обращение пациента за помощью, тщательная диагностика с использованием современных основных и дополнительных методов обследо-



Рис. 12. Интраоральная контактная рентгенограмма зубов 5.3, 1.2 и 1.1

Fig. 12. Intraoral contact radiograph of teeth 5.3, 1.2 and 1.1



А

Б

Рис. 13. Состояние твердых тканей зубов 5.3, 1.2, 1.1 и слизистой оболочки полости рта спустя 6 месяцев после травмы: А. Окклюзия в переднем отделе. Б. Верхний зубной ряд со стороны окклюзионной поверхности

Fig. 13. The condition of the hard tissues of the teeth 5.3, 1.2, 1.1 and the mucous membrane of the oral cavity 6 months after injury: A. Occlusion in the anterior part. B. The upper dentition on the side of the occlusal surface



А

Б



В

Г

Рис. 14. А. Смыкание боковой группы зубов спустя 6 месяцев после травмы, вид справа. Б. Смыкание боковой группы зубов, вид слева. В. Смыкание боковой группы зубов слева с аппаратом. Г. Смыкание боковой группы зубов справа с аппаратом

Fig. 14. A. Closure of the lateral group of teeth 6 months after injury, view on the right. B. Closure of the lateral group of teeth, view on the left. C. Closure of the lateral group of teeth on the left with the device. D. Closure of the lateral group of teeth on the right with the device



Рис. 15. Интраоральная контактная рентгенограмма зубов 1.1, 2.1

Fig. 15. Intraoral contact radiograph of teeth 1.1, 2.1

вания, комплексный подход к лечению и последующий длительный период динамического наблюдения являются основными критериями, определяющими успех проведенного лечения.

## Литература/References

1. Под ред. Леонтьева В.К., Кисельниковой Л.П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2021:952. [Eds. V.K. Leontiev, L.P. Kiselnikova. Pediatric therapeutic dentistry. National guidelines. Moscow : GEOTAR-Media. 2021:952. (In Russ.)]. [https://e-stomatology.ru/pressa/literatura/detskaaya\\_therapevticheskaya\\_stomatologiya.php](https://e-stomatology.ru/pressa/literatura/detskaaya_therapevticheskaya_stomatologiya.php)
2. Елизарова В.М. и др. Стоматология детского возраста. Часть 1. Терапия. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. В 3 ч. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2016: 480. [V.M. Elizarova et al. Pediatric dentistry. Part 1. Therapy. Textbook. 2nd ed., processed and additional. at 3 o'clock. Moscow : GEOTAR-Media. 2016:480. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435526.html>
3. Кайем В.М. Клинико-рентгенологическое обоснование раннего ортодонтического лечения детей с сужением верхней челюсти и привычным ротовым дыханием : дис. ... канд. мед. Наук. Екатеринбург, 2019:100. [V.M. Kayem. Clinical and radiological substantiation of early orthodontic treatment of children with narrowing of the upper jaw and habitual mouth breathing: diss. ... candidate of medical sciences. Ekaterinburg, 2019:100. (In Russ.)]. <https://elibr.usma.ru/handle/usma/18145>
4. Муртазаев С., Махмудова Д. Современные методы лечения острых травм зубов у детей. Стоматология. 2021;2(83):83-86. [S. Murtazaev, D. Makhmudova. Modern methods of treating acute dental injuries in children. Dentistry. 2021;2(83):83-86. (In Russ.)]. <https://inlibrary.uz/index.php/stomatologiya/article/view/999>
5. Ойдинов А.Э., Исламов Ш.Э., Бахриев И.И. Судебно-медицинская оценка поврежденных зубов. Вопросы науки и образования. 2020;30:29-35. [A.E. Oydinov, Sh.E. Islamov, I.I. Bakhriev. Forensic medical assessment of dental damage. Issues of Science and Education. 2020;30:29-35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43978137>
6. Попов В.А., Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Липаева А.А., Матюшина М.С. Эстетическая стоматологическая реабилитация детей после травмы фронтальных зубов с обнажением пульпарной камеры. Клинический случай. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23(4):411-416. [V.A. Popov, A.A. Simakova, L.N. Gorbatoeva, A.A. Lipaeva, M.S. Matyushina. Aesthetic dental rehabilitation of children after trauma to the front teeth with exposure of the pulp chamber. Clinical case. Pediatric dentistry and prevention. 2023;23(4):411-416. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-665>
7. Тарасова Н.В., Буянкина Р.Г., Галонский В.Г., Градобоев А.В., Журавлева Т.Б. Детская травма зубов: причины, распространённость, структура (обзорная статья). Вестник новых медицинских технологий. 2023;4:16-21. [N.V. Tarasova, R.G. Buyankina, V.G. Galonsky, A.V. Gradoboev, T.B. Zhuravleva. Children's dental trauma: causes, prevalence, structure (review article). Bulletin of new medical technologies. 2023;4:16-21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=56941585>
8. Шিশмарева А.С. Зубочелюстные аномалии у детей: прогноз, профилактика тяжелых нарушений и совершенствование раннего ортодонтического лечения : автореф. дис. ... доктора медицинских наук. Екатеринбург, 2023:44. [A.S. Shishmareva. Dentoalveolar anomalies in children: prognosis, prevention of severe disorders and improvement of early orthodontic treatment : abstract dis. ... Doctor of Medical Sciences. Ekaterinburg, 2023:44. (In Russ.)]. <https://elibr.usma.ru/handle/usma/19079>
9. Batista K.B., Thiruvenkatachari B., Harrison J.E., O'Brien K.D. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents // Cochrane Database Syst Rev. – 2018;3(3):1-84. DOI:10.1002/14651858.CD003452.pub4
10. Berti G.O., Hesse D., Bonifacio C.C., Raggio D.P., Bönnecker M.J. Epidemiological study of traumatic dental injuries in 5- to 6-years old Brazilian children // Braz Oral Res. – 2015;29:1-6. DOI:10.1590/1807-3107BOR-2015.vol29.0103
11. Daupare S., Narbutaitė J. Primary school teachers' knowledge and attitude regarding traumatic dental injuries // J Indian Soc Pedod Prev Dent. – 2020;38(3):216-221. DOI:10.4103/JISPPD.JISPPD\_170\_18
12. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature // Australian dental journal. – 2016;61(1):4-20. DOI: 10.1111/adj.12395
13. Schatz J.P., Ostini E., Hakeberg M., Kiliaridis S. Large overjet as a risk factor of traumatic dental injuries: a prospective longitudinal study // Prog Orthod. — 2020;21(1):41. doi: 10.1186/s40510-020-00341-5.
14. Souza B.D.M., Dutra K.L., Kuntze M.M., Bortoluzzi E.A., Flores-Mir C, Reyes-Carmona J., Felipe W.T., Porporatti A.L., De Luca Canto G. Incidence of Root Resorption after the Replantation of Avulsed Teeth: A Meta-analysis // J Endod. – 2018;44(8):1216-1227. doi: 10.1016/j.joen.2018.03.002.
15. Tewari N., Bansal K., Mathur V.P. Dental Trauma in Children: A Quick Overview on Management // Indian journal of pediatrics. – 2019;86(11):1043-1047. doi: 10.1007/s12098-019-02984-7.
16. Wang X.M., Su X.L., Wang H., Liu F., Zhao Y.P., Guo Q.Y. Prevalence survey of dental trauma to immature permanent teeth in Xi'an schoolchildren // Hua xi kou qiang yi xue za zhi. –2018;36(2):194-198. doi: 10.7518/hxkq.2018.02.015.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-158-163

УДК 616.314-001.5

## ЦЕФАЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В., Меньшикова Е. В., Козьменко А. Н., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С., Гайнетдинов М. Р.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Цель** — проанализировать результаты развития зубочелюстной системы после острой травмы у детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов по данным цефалометрии.

**Материалы и методы.** Проведен анализ боковых телерентгенограмм по методике Steiner у 30 детей в возрасте 6–9 лет непосредственно после острой травмы верхних постоянных резцов, у тех же 30 детей в отдаленные сроки в возрасте 9–12 лет, у 30 детей контрольной группы в возрасте 9–12 лет. Для расчета использовались антропометрические точки, плоскости, угловые значения, строение зубочелюстной системы оценивалось в 2 плоскостях: сагиттальной (параметры ANB, SNA и SNB) и вертикальной (параметры NSL/NL, NSL/ML и NL/ML), оценивался осевой наклон верхних и нижних резцов (параметры I<sub>L</sub>/NL, I<sub>i</sub>/ML, I<sub>s</sub>/I<sub>i</sub>).

**Результаты.** У детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов в отдаленные сроки после острой травмы верхних постоянных резцов утяжеляются зубочелюстные аномалии: усиливается скелетная форма дистальной окклюзии с прогнатией верхней челюсти и ретрогнатией нижней челюсти, сохраняется антериальная ротация нижней челюсти в сочетании с гиподивергентным строением лицевого скелета, уменьшается осевой наклон резцов верхней и нижней челюсти, пропорционально этому увеличивается межрезцовый угол.

**Выводы.** После острой травмы верхних постоянных резцов у детей в отдаленные сроки увеличивается выраженность дистальной окклюзии, продолжается сагиттальный рост верхней челюсти при снижении темпов роста нижней челюсти в сагиттальном и вертикальном направлении, формируется ретрузионный осевой наклон верхних и нижних резцов.

**Ключевые слова:** травма постоянных зубов, дистальная окклюзия, дети, протрузия верхних резцов, ортодонтия, цефалометрия

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Анастасия Сергеевна ШИШМАРЕВА ORCID ID 0000-0001-8641-9088

д.м.н., доцент, заведующая кафедрой стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
dolphy2007@yandex.ru

Александр Сергеевич ПЛОТНИКОВ ORCID ID 0000-0001-7055-0284

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
alexplotnikov96@list.ru

Тарас Валерьевич ЗАКИРОВ ORCID ID 0000-0002-3591-0608

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
sekir-zakirov@mail.ru

Елена Викторовна БРУСНИЦЫНА ORCID ID 0000-0002-5089-0828

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
lb1@mail.ru

Евгения Витальевна МЕНЬШИКОВА ORCID ID 0000-0002-4045-8476

к.м.н., доцент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
eva.menshikova.87@bk.ru

Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО ORCID ID 0000-0003-2745-4240

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и профилактики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
power2030@yandex.ru

Елизавета Зурабовна ХЕЛАШВИЛИ ORCID ID 0000-0002-7329-1908

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
elizabethkhelashvili@ua.ru

Юлия Сергеевна ШИШМАРЕВА ORCID ID 0000-0003-2975-2014

ассистент кафедры стоматологии детского возраста и ортодонтии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
julyshy@mail.ru

Максим Ринатович ГАЙНЕТДИНОВ ORCID ID 0009-0009-9302-5269

студент 5 курса стоматологического факультета, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
taxim.gai0000@gmail.com

Адрес для переписки: Александр Сергеевич ПЛОТНИКОВ

620146, г. Екатеринбург, ул. Академика Бардина, д. 38А, кафедра стоматологии детского возраста и ортодонтии

+7 (950) 6434521

alexplotnikov96@list.ru

### Образец цитирования:

Шишмарева А. С., Плотников А. С., Закиров Т. В., Брусницына Е. В., Меньшикова Е. В., Козьменко А. Н., Хелашвили Е. З., Шишмарева Ю. С., Гайнетдинов М. Р. ЦЕФАЛОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ ПОСЛЕ ОСТРОЙ ТРАВМЫ ЗУБОВ У ДЕТЕЙ С ДИСТАЛЬНОЙ ОККЛЮЗИЕЙ И ПРОТРУЗИЕЙ ВЕРХНИХ ПОСТОЯННЫХ РЕЗЦОВ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 00.

© Шишмарева А. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-158-163

Поступила 02.09.2024. Принята к печати 03.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-158-163

## **CEPHALOMETRIC ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE DENTOFACIAL SYSTEM AFTER DENTAL INJURY IN CHILDREN WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS**

**Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brusnitsyna E.V., Menshikova E.V., Kozmenko A.N., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S., Gainetdinov M.R.**

*Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*

### **Annotation**

**The aim** of study is to analyze the results of the development of the dentofacial system after traumatic dental injuries in children with class II division 1 dental malocclusion and prominent of the upper incisors according to cephalometric data.

**Materials and methods.** The analysis of teleroentgenogram in the lateral projection was performed using the Steiner method in 30 children aged 6–9 years immediately after traumatic dental injuries to the upper permanent incisors, in the same 30 children at a late stage at the age of 9–12 years, in 30 children of the control group at the age of 9–12 years. For the calculation, anthropometric points, planes, angular values were used, the structure of the dental system was assessed in 2 planes: sagittal (parameters ANB, SNA and SNB) and vertical (parameters NSL/NL, NSL/ML and NL/ML), the axial inclination of the upper and lower incisors was assessed (parameters ILs/NL, Ili/ML, IIs/Ili).

**Results.** In children with class II division 1 dental malocclusion and prominent of the upper incisors, in the late stages after traumatic dental injuries to the upper permanent incisors, dentoalveolar anomalies become more severe: the skeletal form of class II division 1 dental malocclusion with prognathism of the upper jaw and retrognathia of the lower jaw increases, anterior rotation of the lower jaw is preserved in combination with a hypodivergent structure of the facial skeleton, the axial inclination of the upper and lower incisors decreases, and the interincisal angle increases proportionally.

**Conclusions.** After traumatic dental injuries to the upper permanent incisors in children, the severity of class II division 1 dental malocclusion increases in the long term, sagittal growth of the upper jaw continues with a decrease in the growth rate of the lower jaw in the sagittal and vertical direction, and a retrusive axial inclination of the upper and lower incisors is formed.

**Keywords:** *traumatic dental injuries, class II division 1 dental malocclusion, prominent of upper incisors, permanent teeth, children, orthodontics, cephalometric*

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

**Anastasia S. SHISHMAREVA** ORCID ID 0000-0001-8641-9088

*Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
dolphy2007@yandex.ru

**Alexander S. PLOTNIKOV** ORCID ID 0000-0001-7055-0284

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
alexplotnikov96@list.ru

**Taras V. ZAKIROV** ORCID ID 0000-0002-3591-0608

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
sekir-zakirov@mail.ru

**Elena V. BRUSNITSYNA** ORCID ID 0000-0002-5089-0828

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
lb1@mail.ru

**Evgeniya V. MENSHIKOVA** ORCID ID 0000-0002-4045-8476

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
eva.menshikova.87@bk.ru

**Anastasia N. KOZMENKO** ORCID ID 0000-0003-2745-4240

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Therapeutic Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Ekaterinburg, Russia*  
power2030@yandex.ru

**Elizaveta Z. KHELASHVILI** ORCID ID 0000-0002-7329-1908

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
elizabethkhelashvili@ya.ru

**Yulia S. SHISHMAREVA** ORCID ID 0000-0003-2975-2014

*Assistant of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
julysy@mail.ru

**Maxim R. GAINETDINOV** ORCID ID 0009-0009-9302-5269

*5<sup>th</sup> year Student of the Faculty of Dentistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
maxim.gai0000@gmail.com

**Correspondence address:** Alexander S. PLOTNIKOV

*38A Akademika Bardina str., Yekaterinburg, 620146, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics*  
+7 (950) 6434521  
alexplotnikov96@list.ru

### **For citation:**

*Shishmareva A.S., Plotnikov A.S., Zakirov T.V., Brusnitsyna E.V., Menshikova E.V., Kozmenko A.N., Khelashvili E.Z., Shishmareva Yu.S., Gainetdinov M.R.*  
CEPHALOMETRIC ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF THE DENTOFACIAL SYSTEM AFTER DENTAL INJURY IN CHILDREN WITH CLASS II DIVISION 1 DENTAL MALOCCLUSION AND PROMINENT OF THE UPPER INCISORS. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 00. (In Russ.)

© Shishmareva A.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-158-163

Received 02.09.2024. Accepted 03.10.2024

### Актуальность

За последние несколько лет в мире регистрируется рост количества травм и повреждений челюстно-лицевой области, в том числе зубов [8]. По данным большого количества исследований, дентальная травма составляет 20–30% среди всех травм в организме человека [5, 15]. Возрастной группой, наиболее подверженной травме зубов, являются дети в возрасте 6–12 лет: в данном возрасте каждый второй/третий ребенок сталкивается с травмой зубов и тканей пародонта [3, 12, 13]. Однако среди всех травмированных зубов наиболее подверженными острой травме являются верхние центральные резцы — до 80–85% [1, 7].

В настоящее время, помимо общеизвестных факторов риска острой травмы зубов, важное значение имеет ортодонтическая патология в строении ЗЧС [2]. Среди таких факторов, как глубокая резцовая окклюзия, дистальная окклюзия, сужение зубных рядов, затруднение носового дыхания, вредные привычки и миофункциональные нарушения, превалирующим является дистальная окклюзия с протрузией верхних резцов [4, 11, 14]. Частота встречаемости данной патологии, по данным большого количества исследований, достигает 70–75% [6, 9]. При увеличении сагиттальной щели более 5 мм, характерном для детей с дистальной окклюзией с протрузией верхних постоянных резцов, риск повреждения данных зубов повышается еще в 2,5–3 раза, достигая критических значений [10].

**Цель исследования** — проанализировать результаты развития ЗЧС после острой травмы у детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов по данным цефалометрии.

### Материалы и методы

Исследование проведено на базе клинического отделения № 1 СК УГМУ г. Екатеринбурга. Сформирована группа, состоящая из 30 детей в возрасте 6–9 лет с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов, родители которых обратились за стоматологической помощью в течение первых суток после произошедшей острой травмы зубов в переднем отделе верхней челюсти. Всем детям данной группы проведено комплексное обследование, в том числе цефалометрический анализ строения ЗЧС, составлен план лечения. По тем или иным причинам родители всех детей данной группы отказались от предложенного плана лечения.

Результаты дальнейшего развития ЗЧС проанализированы через 3 года в возрасте 10–12 лет у тех же детей, вновь обратившихся за стоматологической помощью. Всем детям снова проведено комплексное обследование, в том числе цефалометрический анализ строения ЗЧС, составлен план лечения. Полученные результаты развития ЗЧС по данным цефалометрического исследования сопоставлены у детей в 6–9 и 9–12 лет и с контрольной группой, состоящей из 30 детей 9–12 лет с физиологической окклюзией без случаев острой травмы зубов в анамнезе.

Цефалометрический анализ строения ЗЧС у детей проводился с помощью расчета телерентгенограмм головы в боковой проекции, получаемых по стандартной методике с расстояния 1,5 метра с использованием цефалостата «ORTHOPHOS XG 5». Цефалометрический анализ проведен по методике Steiner, для расчета использовались антропометрические точки, плоскости, угловые значения. Строение ЗЧС детей по данным цефалометрического анализа оценивалось в 2 плоскостях: сагиттальной с использованием угловых параметров ANB, SNA и SNB и вертикальной с использованием угловых параметров NSL/NL, NSL/ML и NL/ML, также оценивался осевой наклон верхних и нижних резцов с использованием углов IIs/NL и Ili/ML соответственно, межрезцовый угол IIs/Ili.

Статистическая обработка полученных данных проведена с помощью программы Microsoft Excel 2007 и Statistica 6.0., измерялись средние значения показателей и стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ), достоверность различий ( $p$ ) оценивали с помощью дисперсионного анализа для повторных наблюдений, различия считались достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты

В группе детей 6–9 лет с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов после острой травмы зубов получены результаты: в сагиттальной плоскости у большинства детей, 18 человек (60%), определен II скелетный класс со значением угла ANB более  $4^\circ$ , у 12 детей (40%) угол ANB определен в пределах допустимых значений  $0-4^\circ$ , что соответствует I скелетному классу, III скелетный класс с отрицательным значением угла ANB не определялся ни у одного ребенка. Среднее значение угла ANB среди всех детей составляет  $4,43 \pm 1,94^\circ$ , что указывает на превышение нормального значения данного угла.

При оценке угла SNA выявлено, что у 4 человек (13,3%) данный параметр оказался выше предельных значений в  $84^\circ$ , что соответствует переднему положению базиса верхней челюсти в сагиттальной плоскости, у 18 детей (60%) угол SNA определен в пределах допустимых значений  $80-84^\circ$ , у 8 человек (27,7%) угол SNA составил менее  $80^\circ$ , что соответствует заднему положению базиса верхней челюсти в сагиттальной плоскости. Среднее значение угла SNA среди всех детей составляет  $81,53 \pm 3,01^\circ$ .

Оценивая угол SNB, установлено, что у 13 детей (43,3%) данный показатель составил от  $78$  до  $82^\circ$ , что соответствует нормальному положению базиса нижней челюсти по сагиттали, у 17 человек (56,7%) угол SNB оказался ниже предельных значений в  $78^\circ$ , что соответствует заднему положению базиса нижней челюсти в сагиттальной плоскости, превышение угла SNB более  $82^\circ$ , соответствующее переднему положению базиса нижней челюсти, не отмечалось ни у одного человека. Среднее значение угла SNB среди всех детей составляет  $77,1 \pm 2,89^\circ$ , указывая на преимущественно заднее положение базиса нижней челюсти среди обследованных.

дованных детей. Полученные данные о развитии ЗЧС в сагиттальной плоскости в 60% случаев подтверждают скелетный компонент дистальной окклюзии, обусловленный в большей мере задним положением нижней челюсти.

В вертикальной плоскости у 16 человек (53,3%) определена антериальная инклинация базиса верхней челюсти со значением угла NSL/NL менее 5°, у 9 детей (30%) угол NSL/NL определен в пределах допустимых значений 5–9°, что соответствует нормальному развитию верхней челюсти в вертикальной плоскости, у 5 детей (16,7%) угол NSL/NL составил более 9°, что соответствует постериальной инклинации базиса верхней челюсти. Среднее значение угла NSL/NL составляет  $5,23 \pm 3,0^\circ$ .

При оценке угла NSL/ML выявлено, что у 17 детей (56,7%) данный параметр оказался ниже допустимых значений в 27°, что соответствует антериальной ротации базиса нижней челюсти, у 11 детей (36,7%) угол NSL/ML определен в пределах допустимых значений 27–37°, указывая на нормальное развитие нижней челюсти в вертикальной плоскости, у 2 человек (6,6%) угол NSL/ML составил более 37°, что соответствует постериальной ротации базиса нижней челюсти. Среднее значение угла NSL/ML составляет  $28,27 \pm 5,0^\circ$ , указывая на преимущественно горизонтальный рост нижней челюсти в вертикальной плоскости с характерной антериальной ротацией.

Оценивая угол NL/ML, установлено, что у 13 детей (43,3%) данный показатель составил менее 22°, что соответствует скелетной гиподивергенции, у 13 детей (43,3%) угол NL/ML оказался в пределах допустимых значений и составил от 22 до 28°, что соответствует нормальному уровню дивергенции, у 4 человек (13,3%) угол NL/ML оказался выше предельных значений в 28°, что соответствует скелетной гипердивергенции. Среднее значение угла NL/ML среди всех детей составляет  $22,97 \pm 3,51^\circ$ , указывая на преимущественно гиподивергентный тип строения скелета. Полученные данные о развитии ЗЧС в вертикальной плоскости демонстрируют преимущественно горизонтальный тип роста гнатического комплекса, в основном по причине антериальной ротации нижней челюсти.

При оценке осевого наклона резцов верхней челюсти у половины обследованных детей (50%) определен их избыточный протрузионный наклон со значением угла ILS/NL более 120°, у 10 детей (33,3%) угол ILS/NL определен в пределах допустимых значений 110–120°, что соответствует нормальному осевому наклону резцов верхней челюсти, у 5 детей (16,7%) угол ILS/NL составил менее 110°, что соответствует ретрузионному наклону верхних резцов. Среднее значение угла ILS/NL составляет  $118,5 \pm 1,27^\circ$ , что указывает на их преимущественно протрузионный наклон.

При оценке осевого наклона резцов нижней челюсти у 21 человека (70,0%) определен их избыточный протрузионный наклон со значением угла ILi/ML более 95°, у 7 детей (23,3%) угол ILi/ML определен в пределах допустимых значений 85–95°, что соответствует нормаль-

ному осевому наклону резцов нижней челюсти, у 2 детей (6,7%) угол ILi/ML составил менее 85°, что соответствует ретрузионному наклону нижних резцов. Среднее значение угла ILi/ML составляет  $99,13 \pm 1,39^\circ$ , указывая на их преимущественно протрузионный наклон.

При оценке межрезцового угла ILS/ILi установлено, что у 23 детей (76,7%) данный показатель оказался ниже допустимых значений в 125°, у 5 детей (16,7%) угол ILS/ILi определен в пределах допустимых значений 125–135°, указывая на нормальный межрезцовый угол, у 2 человек (6,6%) угол ILS/ILi составил более 135°. Среднее значение угла ILS/ILi составляет  $120,53 \pm 1,19^\circ$ , указывая на преимущественное уменьшение значений данного угла в исследуемой группе. Полученные данные об осевом наклоне резцов указывают на имеющуюся у пациентов бипротрузию с соответствующим уменьшением межрезцового угла, являющуюся компенсаторным механизмом в развитии ЗЧС у пациентов с дистальной окклюзией и протрузией верхних резцов (табл. 1).

Таблица 1

Цефалометрические показатели в группе детей 6–9 лет

Table 1. Cephalometric indicators in the group of children aged 6–9 years

Параметр	Норма, °	Значение $M \pm SD$ , °
ANB	$2 \pm 2$	$4,43 \pm 1,94$
SNA	$82 \pm 2$	$81,53 \pm 3,01$
SNB	$80 \pm 2$	$77,1 \pm 2,89$
NSL/NL	$7 \pm 2$	$5,23 \pm 3,0$
NSL/ML	$32 \pm 5$	$28,27 \pm 5,0$
NL/ML	$25 \pm 3$	$22,97 \pm 3,51$
ILS/NL	$115 \pm 5$	$118,5 \pm 1,27$
ILi/ML	$90 \pm 5$	$99,13 \pm 1,39$
ILS/ILi	$130 \pm 5$	$120,53 \pm 1,19$

Для оценки скелетного развития ЗЧС у детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних резцов после острой травмы зубов аналогичные измерения проведены среди тех же детей в возрасте 9–12 лет, а также в контрольной группе детей 9–12 лет.

В сагиттальной плоскости в возрасте 9–12 лет отмечено увеличение количества детей, у которых определен II скелетный класс, в 1,3 раза до 23 человек (76,7%) против 18 изначальных, количество же детей с нормальными значениями угла ANB уменьшилось в 17 раз до 7 человек (23,3%) против 12 детей изначально, III скелетный класс также не определялся ни у одного ребенка. Среднее значение угла ANB среди детей 9–12 лет составило  $5,2 \pm 1,67^\circ$  по сравнению с исходными значениями в  $4,43 \pm 1,94^\circ$  и со средними значениями в контрольной группе  $2,6 \pm 1,94^\circ$ , что указывает на статически значимое увеличение скелетной диспропорции в сагиттальной плоскости ( $p < 0,05$ ).

При оценке угла SNA выявлено увеличение числа детей с увеличенным углом SNA в 4,5 раза — с 4 человек до 18 (60,0%), количество детей с нормальным

значением угла SNA уменьшилось в 2 раза, с 18 до 9 детей (30,0%), у остальных 3 человек (10,0%) угол SNA составил менее 80°. Среднее значение угла SNA у детей 9–12 лет равно  $83,5 \pm 2,87^\circ$ , исходные значения —  $81,53 \pm 3,01^\circ$ , в контрольной группе —  $81,87 \pm 1,94^\circ$ , что позволяет судить о продолжающемся сагиттальном росте верхней челюсти без тенденции к ограничению, полученные значения статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

При оценке угла SNB получены результаты, близкие исходным значениям: 14 детей (46,7%) против 13 детей с нормальными значениями угла SNB, незначительное уменьшение числа детей с уменьшенными показателями угла SNB — 13 человек (43,3%) против 17 изначальных, появились 3 случая (10,0%) с увеличенными значениями угла SNB более  $82^\circ$ . Среднее значение угла SNB среди детей в возрасте 9–12 лет составило  $78,53 \pm 2,65^\circ$ , исходные показатели —  $77,1 \pm 2,89^\circ$ , в контрольной группе —  $79,53 \pm 1,74^\circ$ , что позволяет говорить об отставании в сагиттальном росте нижней челюсти по сравнению с продолжающимся активным ростом верхней челюсти, полученные значения статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Таким образом, можно говорить об увеличении сагиттальной диспропорции в развитии челюстей после острой травмы верхних резцов у детей 9–12 лет, обусловленной как продолжающимся активным ростом верхней челюсти, так и сниженным потенциалом в росте нижней челюсти.

В вертикальной плоскости из 16 человек антериальная инклинация базиса верхней челюсти определена лишь у 9 человек (30,0%), число детей с нормальным значением угла NSL/NL увеличилось с 9 до 13 человек (43,3%), но также увеличилось и число детей с постериальной инклинацией базиса верхней челюсти с 5 человек до 8 (26,7%). Среднее значение угла NSL/NL среди детей в возрасте 9–12 лет составило  $6,67 \pm 2,76^\circ$  против исходных значений в  $5,23 \pm 3,0^\circ$ , в контрольной группе —  $6,33 \pm 1,69^\circ$ , статистических различий не выявлено ( $p > 0,05$ ).

При оценке угла NSL/ML установлено снижение числа детей с антериальной ротацией базиса нижней челюсти с 17 человек до 5 (16,7%), увеличение числе детей с нормальными значениями угла NSL/ML до 19 человек (63,3%) против исходных 11, а также увеличение числа детей с постериальной ротацией базиса нижней челюсти с 2 изначальных до 6 человек (20,0%). Среднее значение угла NSL/ML у детей в возрасте 9–12 лет составило  $29,57 \pm 5,08^\circ$  против исходных значений в  $28,27 \pm 5,0^\circ$ , в контрольной группе —  $31,17 \pm 3,2^\circ$ , что может указывать на продолжающийся благоприятный рост нижней челюсти в вертикальном направлении, полученные значения являются статистически значимыми ( $p < 0,05$ ).

При оценке угла NL/ML установлено увеличение числа детей со скелетной гиподивергенцией в 1,6 раза с 13 детей до 21 (70,0%), при этом количество детей с нормальной дивергенцией снизилось в 3,3 раза с 13 изначальных детей до 4 (13,3%), количество детей со скелетной гипердивергенцией составило 5 (17,7%) против 4 исходных. Среднее значение угла NL/ML

среди детей в возрасте 9–12 лет составило  $23,33 \pm 4,3^\circ$  против исходных значений  $22,97 \pm 3,51^\circ$  в возрасте 6–9 лет, в контрольной группе —  $24,97 \pm 2,21^\circ$ , что указывает на сохраняющийся в большинстве случаев гиподивергентный тип роста, полученные значения статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

Полученные данные о развитии ЗЧС в вертикальной плоскости говорят о том, что рост гнатического комплекса в целом оставался гиподивергентным, что может сообщать об отсутствии влияния дентального компонента в области произошедшей травмы на должное увеличение высоты прикуса в переднем отделе.

При оценке осевого наклона резцов верхней челюсти выяснилось, что число детей с протрузией верхних резцов уменьшилось в 1,9 раза с 15 исходных до 8 человек (26,7%), также незначительно возросли доля детей с нормальным осевым наклоном верхних резцов (13 человек (43,3%) против 10 изначальных), и доля детей с ретрузионным наклоном верхних резцов — 9 человек (30,0%) против исходных 5 детей. Среднее значение угла ILs/NL в группе детей 9–12 лет составило  $114,87 \pm 1,31^\circ$  в сравнении с исходными  $118,5 \pm 1,27^\circ$  в группе детей в возрасте 6–9 лет, в контрольной группе —  $115,2 \pm 0,76^\circ$ , что указывает на отсутствие статистических различий ( $p > 0,05$ ).

При оценке осевого наклона резцов нижней челюсти установлено, что из 21 человека с протрузионным наклоном нижних резцов увеличенные значения сохранились у 18 человек (60,0%), количество детей с нормальным осевым наклоном не изменилось — 7 человек (23,3%), количество детей с ретрузией нижних резцов возросло в 2,5 раза, с 2 до 5 детей (16,7%). Среднее значение угла ILi/ML у детей в возрасте 9–12 лет составило  $94,13 \pm 1,30^\circ$  против значений  $99,13 \pm 1,39^\circ$  в возрасте 6–9 лет, и  $90,4 \pm 0,81^\circ$  в контрольной группе, что указывает на аналогичную верхним резцам тенденцию к снижению их количественных показателей, полученные значения статистически значимы ( $p < 0,05$ ).

В связи с нарастающим снижением показателей осевого наклона резцов обеих челюстей отмечено эквивалентное увеличение значений межрезцового угла ILs/ILi: так, число детей со сниженными показателями межрезцового угла ILs/ILi уменьшилось в 2,6 раза — с 23 детей до 9 (30,0%), количество же детей с нормальными значениями угла ILs/ILi возросло в 3,4 раза, с 5 до 17 человек (56,7%), количество случаев с увеличенным межрезцовым углом также увеличилось в 2 раза, с 2 до 4 человек (13,3%). Среднее значение межрезцового угла ILs/ILi в группе детей в возрасте 9–12 лет составило  $127,7 \pm 1,0^\circ$  по сравнению с  $120,53 \pm 1,19^\circ$  в группе детей в возрасте 6–9 лет и  $129,43 \pm 0,92^\circ$  в контрольной группе, что указывает на увеличение значений данного параметра в большинстве случаев, полученные значения статистически значимы ( $p < 0,05$ ). Усиливающаяся биретрузия резцов верхней и нижней челюсти является негативным последствием произошедшей острой травмы верхних резцов, определяя, в том числе, дистальное положение нижней челюсти и компрессию головок ВНЧС (табл. 2).

Цефалометрические показатели в группах детей 6–9 лет, 9–12 лет, в контрольной группе  
Table 2. Cephalometric indicators in groups of children 6–9 years old, 9–12 years old, control group

Параметр	Норма, °	Значение М ± SD, °			p
		Группа 6–9 лет	Группа 9–12 лет	Контрольная группа	
ANB	2 ± 2	4,43 ± 1,94	5,2 ± 1,67	2,6 ± 1,94	p < 0,001*
SNA	82 ± 2	81,53 ± 3,01	83,5 ± 2,87	81,87 ± 1,94	p=0,020*
SNB	80 ± 2	77,1 ± 2,89	78,53 ± 2,65	79,53 ± 1,74	p=0,001*
NSL/NL	7 ± 2	5,23 ± 3,0	6,67 ± 2,76	6,33 ± 1,69	p=0,138
NSL/ML	32 ± 5	28,27 ± 5,0	29,57 ± 5,08	31,17 ± 3,2	p=0,028*
NL/ML	25 ± 3	22,97 ± 3,51	23,33 ± 4,3	24,97 ± 2,21	p=0,020*
ILs/NL	115 ± 5	118,5 ± 1,27	114,87 ± 1,31	115,2 ± 0,76	p=0,074
ILi/ML	90 ± 5	99,13 ± 1,39	94,13 ± 1,30	90,4 ± 0,81	p < 0,001*
ILs/ILi	130 ± 5	120,53 ± 1,19	127,7 ± 1,0	129,43 ± 0,92	p < 0,001*

\* p < 0,05

### Заключение

По данным цефалометрического исследования, отклонения в развитии ЗЧС у детей с дистальной окклюзией и протрузией верхних постоянных резцов непосредственно после травмы зубов выявлены на скелетном уровне: определены дистальная окклюзия, обусловленная задним положением нижней челюсти, горизонтальный тип роста гнатического комплекса с антериальной ротацией нижней челюсти, бипротрузия верхних и нижних резцов.

При анализе развития ЗЧС у детей в отдаленные сроки после острой травмы верхних постоянных

резцов обнаружено, что усиливается выраженность дистальной окклюзии, связанная с продолжающимся сагитальным ростом верхней челюсти и снижением ростового потенциала нижней челюсти, нарушения в развитии переднего отдела верхней челюсти приводят к снижению высоты прикуса в данном участке, поэтому сохраняется горизонтальный рост гнатического комплекса в целом, более того, при потере зубов после травмы усиливается бипротрузия сохранившихся резцов верхней и нижней челюсти, вызывая еще большее дистальное положение нижней челюсти и компрессию головок ВНЧС.

### Литература/References

1. Под ред. Леонтьева В.К., Кисельниковой Л.П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. Москва : GEOTAR-Media. 2021:952. [Eds. V.K. Leonatiev, L.P. Kiselnikova. Pediatric therapeutic dentistry. National guidelines. Moscow : GEOTAR-Media. 2021:952. (In Russ.)]. [https://e-stomatology.ru/prensa/literatura/detskaya\\_terapevticheskaya\\_stomatologiya.php](https://e-stomatology.ru/prensa/literatura/detskaya_terapevticheskaya_stomatologiya.php)
2. Бимбас Е.С., Шишмарева А.С., Хелашвили Е.З. Профилактика зубочелюстных аномалий. Учебное пособие. Екатеринбург : УГМУ. 2022:136. [E.S. Bimbasa, A.S. Shishmareva, E.Z. Khelashvili. Prevention of dental anomalies. Tutorial. Ekaterinburg : UGMU. 2022:136. (In Russ.)]. <http://elib.usma.ru/handle/usma/7347>
3. Елизарова В.М. и др. Стоматология детского возраста. Часть 1. Терапия. Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. в 3 ч. Москва : GEOTAR-Media. 2016:480. [V.M. Elizarova et al. Pediatric dentistry. Part 1. Therapy. Textbook. 2nd ed., processed and additional. at 3 parts. Moscow : GEOTAR-Media. 2016:480. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435526.html>
4. Кайем В.М. Клинико-рентгенологическое обоснование раннего ортодонтического лечения детей с сужением верхней челюсти и привычным ротовым дыханием : дис. ... канд. мед. Наук. Екатеринбург, 2019:100. [V.M. Kayem. Clinical and radiological substantiation of early orthodontic treatment of children with narrowing of the upper jaw and habitual mouth breathing: diss. ... candidate of medical sciences. Ekaterinburg, 2019:100. (In Russ.)]. <https://elib.usma.ru/handle/usma/18145>
5. Ойдинов А.Э., Исламов Ш.Э., Бахриев И.И. Судебно-медицинская оценка повреждений зубов. Вопросы науки и образования. 2020;30:29–35. [A.E. Oydinov, Sh.E. Islamov, I.I. Bakhriev. Forensic medical assessment of dental damage. Issues of Science and Education. 2020;30:29–35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=43978137>
6. Персин Л.С. Ортодонтия. Национальное руководство. В 2 т. Т. 1. Диагностика зубочелюстных аномалий. Москва : GEOTAR-Media. 2020:304. [L.S. Persin. Orthodontics. National guidelines. In 2 volumes. Volume 1. Diagnostics of dental anomalies. Moscow : GEOTAR-Media. 2020:304. (In Russ.)]. DOI: 10.33029/9704-5408-4-1-ONRD-2020-1-304.
7. Попов В.А., Симакова А.А., Горбатова Л.Н., Липаева А.А., Матюшина М.С. Эстетическая стоматологическая реабилитация детей после травмы фронтальных зубов с обнажением пульпарной камеры. Клинический случай. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23(4):411–416. [V.A. Popov, A.A. Simakova, L.N. Gorbatova, A.A. Lipaeva, M.S. Matyushina. Aesthetic dental rehabilitation of children after trauma to the front teeth with exposure of the pulp chamber. Clinical case. Pediatric dentistry and prevention. 2023;23(4):411–416. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-665>
8. Тарасова Н.В., Буянкина Р.Г., Галонский В.Г., Градобоев А.В., Журавлева Т.Б. Детская травма зубов: причины, распространённость, структура (обзорная статья). Вестник новых медицинских технологий. 2023;4:16–21. [N.V. Tarasova, R.G. Buyankina, V.G. Galonsky, A.V. Gradoboev, T.B. Zhuravleva. Children's dental trauma: causes, prevalence, structure (review article). Bulletin of new medical technologies. 2023;4:16–21. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=56941585>
9. Хорошилкина Ф.Я. Ортодонтия. Диагностика и функциональные методы профилактики и лечения зубочелюстно-лицевых аномалий. 3-е изд., испр. и доп. Москва : ООО «Медицинское информационное агентство». 2022:552. [F.Ya. Khoroshilkina. Orthodontics. Diagnostics and functional methods of prevention and treatment of dentofacial anomalies. 3rd ed., corrected and supplemented. Moscow : ООО «Medical Information Agency». 2022:552. (In Russ.)]. ISBN: 978-5-4235-0376-5
10. Шишмарева А.С. Зубочелюстные аномалии у детей: прогноз, профилактика тяжелых нарушений и совершенствование раннего ортодонтического лечения : автореферат дис. ... доктора медицинских наук. 3.1.7. Екатеринбург, 2023:44. [A.S. Shishmareva. Dentoalveolar anomalies in children: prognosis, prevention of severe disorders and improvement of early orthodontic treatment : abstract dis. ... Doctor of Medical Sciences. 3.1.7. Ekaterinburg, 2023:44. (In Russ.)]. <https://elib.usma.ru/handle/usma/19079>
11. Batista K.B., Thiruvenkatachari B., Harrison J.E., O'Brien K.D. Orthodontic treatment for prominent upper front teeth (Class II malocclusion) in children and adolescents // Cochrane Database Syst Rev. — 2018;3(3):1–84. DOI:10.1002/14651858.CD003452.pub4
12. Daupare S., Narbutaite J. Primary school teachers' knowledge and attitude regarding traumatic dental injuries // J Indian Soc Pedod Prev Dent. — 2020;38(3):216–221. DOI:10.4103/JISPPD.JISPPD\_170\_18
13. Lam R. Epidemiology and outcomes of traumatic dental injuries: a review of the literature // Australian dental journal. — 2016;61(1):4–20. doi: 10.1111/adj.12395.
14. Schatz J.P., Ostini E., Hakeberg M., Kiliaridis S. Large overjet as a risk factor of traumatic dental injuries: a prospective longitudinal study // Prog Orthod. — 2020;21(1):41. doi: 10.1186/s40510-020-00341-5.
15. Tewari N., Bansal K., Mathur V.P. Dental Trauma in Children: A Quick Overview on Management // Indian journal of pediatrics. — 2019;86(11):1043–1047. doi: 10.1007/s12098-019-02984-7.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-164-168

УДК: 616.314-089.23

## РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ШТИФТОВО-КУЛЬТЕВОЙ ВКЛАДКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗУБОСОХРАНЯЮЩЕГО ПОДХОДА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ

Асташина Н. Б.<sup>1</sup>, Балыбердин Г. М.<sup>1,2</sup>, Казаков С. В.<sup>1</sup>, Майорова Л. В.<sup>1</sup>, Петрачев А. С.<sup>1,2</sup>

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

<sup>2</sup> Городская стоматологическая поликлиника № 5, г. Пермь, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — штифтово-культевая вкладка, изготовленная с использованием цифровых технологий. Использование в ортопедической стоматологии штифтово-культевых вкладок для замещения дефектов твердых тканей зубов направлено на сохранение целостности и функции зубного ряда, а также на достижение высокой эстетики реставраций. Рассматриваемая ортопедическая конструкция может быть применена в клинических ситуациях как метод выбора при сложностях выполнения операции дентальной имплантации. При обоснованном использовании штифтово-культевых вкладок в качестве опор для искусственных коронок сохраняется корень зуба, обеспечивается высокая эстетичность реставрации и ее функциональность, что в целом обеспечивает эффективность ортопедического лечения. В статье определены основные требуемые характеристики и представлены результаты разработки комбинированной штифтово-культевой вкладки, изготавливаемой с применением современных, в том числе аддитивных методов производства. **Цель** — разработать усовершенствованную конструкцию комбинированной штифтово-культевой вкладки, отвечающей требованиям эстетики и функциональности. **Методология**. Осуществлена модификация конструкции штифтово-культевой вкладки за счет усовершенствования ее отдельных компонентов. В ходе работы задействованы автоматизированные цифровые программы для проектирования и моделирования штифтово-культевой конструкции. Для получения металлических компонентов вкладки применен метод селективного лазерного спекания из кобальто-хромового порошка, а культевая часть протеза выполнена из керамики способом прессования. **Результаты**. Разработана конструкция комбинированной штифтово-культевой вкладки и технология ее изготовления, основанная на применении цифровых методов. Проанализированы свойства конструкции, которые способны обеспечить высокую результативность ортопедического лечения.

**Выводы**. Разработанная в результате исследования комбинированная штифтово-культевая вкладка обладает рядом преимуществ. Применение программного обеспечения для объемного моделирования повышает точность изготовления данной ортопедической конструкции. Использование метода селективного лазерного спекания обеспечивает достижение необходимых прочностных показателей, а создание культи методом прессования керамики позволяет получить максимальную эстетику на конечном этапе протезирования.

**Ключевые слова:** зубосохраняющие технологии, комбинированная штифтово-культевая вкладка, селективное лазерное спекание, аддитивные технологии, пресс керамика, обширные дефекты коронок зубов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Наталья Борисовна АСТАШИНА ORCID ID 0000-0003-1135-7833

д.м.н., заведующая кафедрой ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
astashina.nb@gmail.com

Глеб Максимович БАЛЫБЕРДИН ORCID ID 0009-0008-4593-2940

врач-стоматолог-ортопед, Городская стоматологическая поликлиника № 5; лаборант кафедры ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
glebbalyberdin@yandex.ru

Сергей Владимирович КАЗАКОВ ORCID ID 0009-0007-4058-795X

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
kazakov2012f@yandex.ru

Лилия Владимировна МАЙОРОВА ORCID ID 0009-0001-6562-6499

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
majorova.liliya@yandex.ru

Артем Сергеевич ПЕТРАЧЕВ ORCID ID 0000-0001-8557-9282

врач-стоматолог-хирург, Городская стоматологическая поликлиника № 5; ассистент кафедры ортопедической стоматологии Пермского государственного медицинского университета им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
artempetrachev@iut.by

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:

Асташина Н. Б., Балыбердин Г. М., Казаков С. В., Майорова Л. В., Петрачев А. С.

РАЗРАБОТКА КОМБИНИРОВАННОЙ ШТИФТОВО-КУЛЬТЕВОЙ ВКЛАДКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗУБОСОХРАНЯЮЩЕГО ПОДХОДА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ДЕФЕКТАМИ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 164-168.

© Асташина Н. Б. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-164-168

Поступила 02.09.2024. Принята к печати 11.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-164-168

## A MODERN SOLUTION IN A TOOTH-PRESERVING APPROACH IS A COMBINED PINE-STUMP LAY

Astashina N.B.<sup>1</sup>, Balyberdin G.M.<sup>1,2</sup>, Kazakov S.V.<sup>1</sup>, Maiorova L.V.<sup>1</sup>, Petrachev A.S.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

<sup>2</sup> City Dental Clinic No. 5, Perm, Russia

### Annotation

**Subject.** The possibility of improving the pin-stump lay made using modern digital technologies. Reconstruction of the aesthetic defect of the tooth crown is one of the most important aspects in the work of an orthopedic dentist. Pin-stump designs make it possible to preserve your own teeth. However, the designs used today have a large number of disadvantages. The article defines the main required characteristics and proposes a modified combined pin-stump lay. The technology of manufacturing this type of prosthesis using modern additive methods is presented.

**Objectives.** is to develop and introduce into the practice of orthopedic dentistry an improved design of a combined pin-stump lay made using modern digital technologies.

**Methodology.** During the development, the design of the pin-stump lay was modified by improving the fixing elements in their location and geometric shape. Automated digital programs are used to simulate the pin-stump lay. A method of selective laser sintering of metal from cobalt-chromium powder has been applied to convert it to an analog. The ceramic stump part is implemented by pressing ceramics using traditional technology.

**Results.** A useful model of a combined pin-stump lay has been developed. A step-by-step manufacturing process using the capabilities of modern technologies in orthopedic dentistry is proposed. The advantages of the design at each stage of manufacture are described, ensuring a good result of orthopedic treatment.

**Conclusions.** The combined pin-stump lay developed as a result of the study has a number of advantages. The use of software for volumetric modeling increases the accuracy of manufacturing this orthopedic structure. Selective laser sintering makes it possible to obtain high strength characteristics. The ceramic processing method has a positive effect on the aesthetics parameter at the final stage of prosthetics.

**Keywords:** tooth-preserving technologies, combined pin-stump lay, selective laser sintering, additive technologies, press ceramics, extensive defects of dental crowns

The authors declare no conflict of interest.

**Nataliia 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

**Gleb. M. BALYBERDIN** ORCID ID 0009-0008-4593-2940

Orthopedic Dentist, City Dental Clinic No. 5; Laboratory Assistant, Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
glebbalyberdin@yandex.ru

**Sergey V. KAZAKOV** ORCID ID 0009-0007-4058-795X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
kazakov2012f@yandex.ru

**Lilia M. MAIOROVA** ORCID ID 0009-0001-6562-6499

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
majorova.liliya@yandex.ru

**Artem S. PETRACHEV** ORCID ID 0000-0001-8557-9282

Dental Surgeon, City Dental Clinic No. 5; Assistant of the Department of Prosthetic Dentistry, E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia  
artempetrachev@tut.by

**Correspondence address: Nataliia B. ASTASHINA**

614990, Perm, Petropavlovskaya, 26 Str., Department of Prosthetic Dentistry  
+7 (912) 8860420  
astashina.nb@gmail.com

**For citation:**

Astashina N.B., Balyberdin G.M., Kazakov S.V., Maiorova L.V., Petrachev A.S.

A MODERN SOLUTION IN A TOOTH-PRESERVING APPROACH IS A COMBINED PINE-STUMP LAY. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 164-168. (In Russ.)

© Astashina N.B. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-164-168

Received 02.09.2024. Accepted 11.10.2024

## Введение

С появлением и усовершенствованием технологий дентальной имплантации зубосохраняющие подходы при ортопедическом лечении пациентов с дефектами твердых тканей зубов стали менее востребованы, однако удаление полноценных корней зубов не всегда обосновано. Применение штифтово-культевых конструкций показано при замещении дефектов твердых тканей зубов у пациентов, имеющих абсолютные или относительные противопоказания к проведению имплантации ввиду высокого риска развития осложнений [7, 10].

Нередко врачи-стоматологи-ортопеды отдают предпочтение дентальной имплантации с последующим протезированием, поскольку при использовании штифтово-культевых вкладок от воздействия внутриканального штифта в корнях зубов могут развиваться чрезмерные нагрузки, что вызывает переломы и сколы оставшихся твердых тканей. Однако следует отметить, что развитие новых подходов к эндодонтическому лечению, а также использование современных материалов способно обеспечить высокую результативность лечения с применением рациональных конструкций микропротезов. Исследователи отмечают, что определяющим фактором в успешности лечения штифтово-культевыми вкладками является качественно подготовленный к протезированию корень зуба и правильный выбор замещающей конструкции [8].

К недостаткам традиционно применяемых цельнолитых штифтово-культевых вкладок относится просвечивание металлических структур конструкции через керамические реставрации. Одним из путей решения этой проблемы является изготовление штифтово-культевых вкладок из диоксида циркония, однако известно, что и при их использовании возможно развитие осложнений, в частности, расцементирование микропротеза и перелом в области корневого устья. Поэтому продолжается поиск подходов, обеспечивающих достижение высоких эстетических и функциональных показателей при замещении обширных дефектов твердых тканей зубов. Применение комбинированных конструкций вкладок с последующей фиксацией искусственных коронок из диоксида циркония или дисиликата лития позволяет получить естественную цветопередачу и светопреломление [2–3].

Некоторые авторы в качестве существенного недостатка указывают на недолговечность штифтовых конструкций, имеющих культевую часть, выполненную из композиционных материалов. В случае применения комбинированных микропротезов, изготовленных на основе современных технологий в области проектирования и изготовления компонентов ортопедических конструкций, в частности селективного лазерного спекания металла, а также использование керамических материалов для формирования культевой части, указанные недостатки нивелируются, что обеспечивает высокую степень фиксации конструкции и позволяет получить механически прочные и эстетичные изделия.

Помимо того, известно, что при соблюдении показаний, осуществлении адекватной диагностики, полноценной подготовки и высокой точности изготовления срок службы штифтовых конструкций может достигать 15 и более лет, что безусловно, отвечает требованиям долговечности [1, 4–6, 9, 11].

При детальном анализе недостатков традиционно применяемых цельнолитых штифтово-культевых конструкций нами определены параметры, влияющие на эффективность лечения, в частности:

- устойчивость корня и оставшихся твердых тканей к нагрузкам обеспечивается адекватными диагностическими мероприятиями, строгим соблюдением показаний и требований при подготовке канала корня и опорных площадок;
- эстетические характеристики обусловлены выбором конструкционного материала;
- сохранность корня и высокое качество фиксации конструкции напрямую зависит от точности ее изготовления.

Успехи медицинского материаловедения и развитие современных технологий в ортопедической стоматологии являются основой для создания рациональных ортопедических конструкций, в частности микропротезов, отвечающих всем предъявляемым требованиям. Помимо того, известно, что применение зубосохраняющих технологий обеспечивает сохранение объема костной ткани альвеолярной части челюсти и позволяет использовать несъемные конструкции в виде искусственных коронок в клинических ситуациях с высоким риском развития осложнений при проведении дентальной имплантации.

С учетом всего вышесказанного, актуальной является разработка конструкции и апробация технологии изготовления усовершенствованной комбинированной штифтово-культевой конструкции.

**Цель исследования** — разработать усовершенствованную конструкцию комбинированной штифтово-культевой вкладки, изготовленную с использованием современных цифровых технологий, для повышения эффективности лечения пациентов с обширными дефектами твердых тканей зубов.

## Материал и методы исследования

Основное конструктивное решение заключается в формировании у основания штифта дополнительных элементов, наличие которых направлено на перераспределение функциональных нагрузок, особенно в области устья корня, и повышение степени фиксации конструкции. Моделирование металлических компонентов конструкции производится с помощью автоматизированных программ (например, Exocad или ее аналогов), после чего изготовление осуществляется методом селективного лазерного спекания (СЛС или англ. Selective Laser Melting, SLM) из кобальто-хромового порошка (Riton RXT-01, Китай

или аналога) в принтере (Riton m150, Китай) и спеканием в муфельной печи (Riton RT-1300, Китай). Культевая часть вкладки формируется путем воскового моделирования с последующим прессованием керамики с использованием заготовок (Profi OnPress, Австрия или их аналогов).

### Результаты и их обсуждение

В ходе исследования была разработана конструкция комбинированной штифтово-культевой вкладки, на которую получено положительное решение о выдаче патента на полезную модель № 2024125099/14(055665) от 28.08.2024.

Суть технологии изготовления состоит в следующем: после подготовки канала корня, препарирования оставшихся твердых тканей с сохранением феррула, формирования ложа для вкладки и опорной площадки зуба проводится сканирование зубного ряда и создание цифровой модели. После этого получают стандартный оттиск с применением беззольного штифта, введенного в корневой канал. Далее проводится сканирование этого оттиска, после чего изготавливается гипсовая модель согласно стандартному протоколу непрямого метода изготовления штифтово-культевой конструкции.

Процесс моделировки начинается с совмещения цифровой модели челюсти, выполненной врачом-стоматологом-ортопедом в .stl формате с цифровым изображением, полученным зубным техником с помощью лабораторного сканера, также в формате .stl. Совмещение происходит в программном обеспечении для моделирования ортопедических конструкций. Это необходимо для того, чтобы зубной техник смог в точности определить направление подготовленного корневого канала, его длину, необходимый объем, а также обозначить четкие границы подготовленного ложа. Штифт моделируется в цифровом формате с учетом необходимых параметров. Внутрикорневую часть техник изготавливает по полученному объему и длине после совмещения оттисков с необходимым цементным зазором, который задается в программе. Надкорневая часть моделируется с устьевой площадкой для того, чтобы создать опору и дополнительную ретенционную зону для будущей керамической культы, которая изготавливается методом прессования. Для увеличения прочности соединения керамической и металлической частей моделируется ретенционный элемент в форме диска.

Моделирование металлической части заканчивается получением цифровой объемной модели в формате stl. Если металлический штифт был отмоделирован на гипсовой модели с помощью воска, то его можно также отсканировать и перенести в формат stl. Полученный файл отправляется в модуль для селективного лазерного спекания в печи, с последующей выдержкой в азотной среде.

Метод селективного лазерного спекания позволяет получить металлический штифт как часть комбинированной штифтово-культевой вкладки с высокими пара-

метрами точности, от которой зависит стабильная связь с керамической частью (рис. 1).

На втором этапе изготовления происходит обработка металлического штифта и восковое моделирование культевой части вкладки на гипсовой модели. Восковая часть должна быть выполнена правильно, в соответствии с анатомической принадлежностью зуба, и должна входить в подготовленное ложе, опираясь на металлическое основание штифта в устье корневого канала. Это необходимо, чтобы обеспечить устойчивость к воздействию высоких функциональных нагрузок. Далее происходит подбор керамической заготовки для прессования, которая должна обладать высоким коэффициентом опакости, чтобы избежать просвечивания металлического каркаса. Замена воска на керамику происходит по известному методу прессования керамики.

Производство протеза заканчивается оценкой внешнего вида конструкции и припасовкой готовой комбинированной штифтово-культевой вкладки на гипсовой модели (рис. 2, 3).

Конструкцию целесообразно фиксировать на стеклоиномерный цемент, поскольку он имеет высокую адгезию к металлическим сплавам и твердым тканям зуба. На период изготовления постоянной конструкции комбинированную штифтово-культевую вкладку необходимо закрыть временной коронкой



Рис. 1. Металлический штифт, произведенный методом селективного лазерного спекания  
Fig. 1. Metal pin produced by selective laser sintering

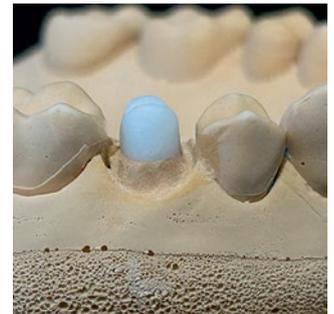


Рис. 2. Припасованная комбинированная штифтово-культевая вкладка на гипсовой модели  
Fig. 2. A packed combination pin-stump lay on a plaster model



Рис. 3. Комбинированная штифтово-культевая вкладка  
Fig. 3. Combined pin-stump lay

из самополимеризующегося композита, что сохранит в целостности керамическую часть конструкции. Для воссоздания высокой эстетики постоянная конструкция изготавливается из безметалловых материалов, например, дисиликата лития или диоксида циркония. Перед фиксацией керамическую часть нужно подвергнуть протравливанию, с последующим нанесением адгезивных систем, что увеличит надежность фиксации постоянной керамической реставрации.

**Выводы:** разработанная конструкция комбинированной штифтово-культевой вкладки обладает рядом преимуществ:

- применение программного обеспечения для объемного моделирования повышает точность изготовления данной зубопротезной конструкции;
- формирование дополнительного ретенционного элемента в устье канала увеличивает качество фиксации и способствует перераспределению функциональных нагрузок;
- селективное лазерное спекание дает возможность получить высокие прочностные характеристики;
- использование керамического материала для формирования культи положительно влияет на эстетические параметры на конечном этапе протезирования.

### Литература/References

1. Григорян М.М. Применение штифтово-культевых вкладок при восстановлении разрушенных зубов. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;3:18-21. [M.M. Grigoryan. Application pinlay tabs at restoration damaged teeth. Scientific review. Medical sciences. 2017;3:18-21. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28769793>
2. Машко О.А. Эстетические аспекты в ортопедической стоматологии. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;4:54-57. [O.A. Mashko. Aesthetic considerations in prosthetic dentistry. Scientific review. Medical sciences. 2017;4:54-57. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=28781651>
3. Разаков Д.Х., Арутюнов Э.И. Сравнительная характеристика применения циркониевых, металлических и комбинированных штифтовых культевых вкладок при лечении передней группы зубов верхней челюсти. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019;9(7):305. [D.K. Razakov, E.I. Arutyunov. Comparative characteristics of the use of zirconium, metal and combined pin stump inlays in the treatment of the anterior group of teeth of the upper jaw. Bulletin of medical internet conferences. 2019;9(7):305. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41592856>
4. Степанов В.А., Шемонаев В.И., Буянов Е.А., Грачев Д.В., Пархоменко А.Н., Зубрева И.А. Перспективы изготовления каркасов металлокерамических конструкций зубных протезов методом селективного лазерного спекания. Медико-фармацевтический журнал "Пульс". 2021;23(6):232-239. [V.A. Stepanov, V.I. Shemonaev, E.A. Buyanov, D.V. Grachev, A.N. Parchomenko, I.A. Zubreva. Prospects for manufacturing frames of metal ceramic structures of dental prostheses by the method of selective laser sintering. Medical & pharmaceutical journal "Pulse". 2021;23(6):232-239. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=46113098>
5. Сапрыкина Н.А., Сапрыкин А.А., Шаркеев Ю.П., Ибрагимов Е.А., Химич М.А. Формирование сплава системы кобальт-хром-молибден методом селективного лазерного плавления. Системы. Методы. Технологии. 2021;2(50):31-37. [N.A. Saprykina, A.A. Saprykin, Yu. P. Sharkeev, E.A. Ibragimov, M.A. Khimich. Formation of the cobalt-chromium-molybdenum system with the help of selective laser melting. Systems. Methods. Technologies. 2021;2(50):31-37. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=45845878>
6. Сапрыкина Н.А., Сапрыкин А.А., Шаркеев Ю.П., Ибрагимов Е.А., Химич М.А. Влияние режимов селективного лазерного воздействия на пористость образцов из порошков кобальта, хрома и молибдена. Вестник Брянского государственного технического университета. 2021;8(105):22-28. [N.A. Saprykina, A.A. Saprykin, Yu. P. Sharkeev, E.A. Ibragimov, M.A. Khimich. Mode influence of selective laser impact upon porosity of samples of cobalt, chromium and molybdenum powders. Bulletin of bryansk state technical university. 2021;8(105): 22-28. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=46466319>
7. Тунева Н.А., Богачева Н.В., Тунева О.Ю. Проблемы дентальной имплантации. Вятский медицинский вестник. 2019;2(62):86-93. [N.A. Tuneva, N.V. Bogacheva, I.O. Tuneva. Problems of dental implantation. Medical newsletter of vyatka. 2019;2(62):86-93. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38213976>
8. Эртугвханов М.З. Совершенствование подходов к моделированию культевых штифтовых вкладок в многокорневых зубах с использованием метода конечных элементов : дис. ... кандидат медицинских наук. Москва, 2023:188. [M.Z. Ertuvkhanov. Improving approaches to modeling stump pin in lays in multi-root teeth using the finite element method : diss. ... candidate of medical sciences. Moscow, 2023:188. (In Russ.).] <https://www.disserscat.com/content/sovershenstvovanie-podkhodov-k-modelirovaniyu-kul'tevykh-shtiftovykh-vkladok-v-mnogokornevykh>
9. Kessler A., Hickel R., Reymus M. 3D Printing in Dentistry - State of the Art // Operative Dentistry. – 2020;45(1):30-40. <https://doi.org/10.2341/18-229-L>
10. Sailer I., Karasan D., Todorovic A., Ligoutsikou M., Pjetursson B.E. Prosthetic failures in dental implant therapy // Periodontology. – 2020;88(1):130-144. <https://doi.org/10.1111/prd.12416>
11. Spagnuolo G., Sorrentino R. The Role of Digital Devices in Dentistry, Clinical Trends and Scientific Evidences // Journal of clinical medicine. – 2020;9(6):1692. <https://doi.org/10.3390/jcm9061692>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-169-176

УДК 616.314-089.844-031

## РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОГО СЪЕМНОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО РАЗОБЩАЮЩЕГО ЦЕНТРИРУЮЩЕГО ПРОТЕЗА, РЕАЛИЗОВАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Григоренко М. П.<sup>1</sup>, Вакушина Е. А.<sup>1</sup>, Брагин Е. А.<sup>2</sup>, Григоренко П. А.<sup>1</sup>, Лапина Н. В.<sup>3</sup>, Мрикаева М. Р.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ООО «Ортодонтическая практика профессора Вакушиной», г. Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

<sup>3</sup> Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

<sup>4</sup> Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия

### Аннотация

**Цель.** Повышение эффективности результатов персонифицированной комплексной реабилитации взрослых пациентов с дистальным соотношением асимметричных целостных зубных дуг с помощью прецизионных аддитивных технологий переноса данных, проектирования и изготовления оригинального съемного ортопедического разобщающего центрирующего протеза (СОРЦП).

**Методология.** Для изготовления внутренней части СОРЦП был использован блок на основе полиметилметакрилата (ПММА). Применялись аддитивные технологии, а именно 3D-сканирование, 3D-проектирование, 3D-фрезерование, 3D-принтование, что позволило создать высокоточную сэндвич-конструкцию с равномерно тонкими стенками частей и индивидуально спроектированным окклюзионным рельефом. Для армирования СОРЦП на внутреннюю часть накладывалась многожильная проволока, которая затем окончательно закреплялась методом вакуумного штампования для формирования наружной части из поливинилхлоридной пластины. Изготовление СОРЦП завершалось моделированием окклюзионного рельефа путем нанесения быстротвердеющей пластмассы на наружную часть в межрамочном пространстве аналогового артикулятора. **Результаты.** Исследование показало, что применение аддитивных технологий целесообразно для создания съемного ортопедического разобщающего центрирующего протеза (СОРЦП). Конструкция включает в себя индивидуально изготовленный внутренний каркас, полученный путем 3D-фрезерования, и дополнительное армирование многожильной проволокой. **Выводы.** Применение 3D-проектирования и 3D-фрезерования для изготовления внутренней части обеспечило удобство припасовки, наложения, надежную фиксацию и стабилизацию протеза, армирование многожильной проволокой повысило механическую прочность конструкции. Применение предлагаемой конструкции протеза, реализованной посредством аддитивных технологий, в полном объеме клинически обеспечило плавность движений нижней челюсти при латеро- и протрузиях при максимально плотных межзубных контактах, позволило устранить имеющиеся дизокклюзии в боковых и переднем отделах, восстановить эстетический центр, успешно провести последующее ортодонтическое лечение дистальной окклюзии в ассоциации с аномалиями формами зубных дуг в период постоянной окклюзии различными по способу изготовления и фиксации аппаратами, обеспечило стабильный и долгосрочный положительный результат комплексной реабилитации в ретенционном периоде.

**Ключевые слова:** аддитивные технологии, сканирование, проектирование, фрезерование, армирование, принтование, CAD/CAM-системы, окклюзионный сплит

### 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

**Евгений Александрович БРАГИН** ORCID ID 0000-0003-0271-1503

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский

государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

professor\_bragin@mail.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

**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

**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

**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., Брагин Е. А., Григоренко П. А., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р.

РАЗРАБОТКА ОРИГИНАЛЬНОГО СЪЕМНОГО ОРТОПЕДИЧЕСКОГО РАЗОБЩАЮЩЕГО ЦЕНТРИРУЮЩЕГО

ПРОТЕЗА, РЕАЛИЗОВАННОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 169-176.

© Григоренко М. П. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-169-176

Поступила 15.08.2024. Принята к печати 28.09.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-169-176

## DEVELOPMENT OF AN ORIGINAL REMOVABLE ORTHOPEDIC DISENGAGING CENTERING PROSTHESIS, IMPLEMENTED USING ADDITIVE TECHNOLOGIES

Grigorenko M.P.<sup>1</sup>, Vakushina E.A.<sup>1</sup>, Bragin E.A.<sup>2</sup>, Grigorenko P.A.<sup>1</sup>, Lapina N.V.<sup>3</sup>, Mrikaeva M.R.<sup>4</sup>

<sup>1</sup> LLC "Orthodontic Practice of Professor Vakushina", Stavropol, Russia

<sup>2</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

<sup>3</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>4</sup> North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

### Annotation

**Objective.** Improving the effectiveness of the results of personalized complex rehabilitation of adult patients with a distal relationship of asymmetric integral dental arches using precision additive technologies for data transfer, design and manufacture of an original removable orthopedic disengaging centering prosthesis (RODCP).

**Methodology.** A polymethyl methacrylate (PMMA) block was used to fabricate the internal part of the RODCP. Additive technologies were used, such as 3D scanning, 3D design and 3D milling, which made it possible to create a high-precision sandwich-like structure with uniformly thin walls of the parts and an individually designed occlusal relief. To reinforce the RODCP, a multi-strand orthodontic wire was applied to the internal part, which was then finally fixed by pulling in a vacuum former to fabricate the external part from a standard polyvinyl chloride plate. The production of the RODCP was completed by individual modeling of the occlusal relief by applying fast-hardening transparent plastic to the external part in an analog articulator.

**Results.** The study showed that the use of additive technologies is appropriate for the creation of a removable orthopedic disengaging centering prosthesis (RODCP). The design includes an individually manufactured internal frame obtained by 3D milling and additional reinforcement with multi-strand wire.

**Conclusion.** The use of 3D design and 3D milling for the manufacture of the inner part ensured the convenience of fitting, application, reliable fixation and stabilization of the prosthesis, and reinforcement with multi-core wire increased the mechanical strength of the structure. The use of the proposed prosthesis design, implemented using additive technologies, ensured smooth movements of the lower jaw during protrusion and laterotrusion with the tightest interdental contacts, made it possible to eliminate existing disocclusions in the lateral and anterior sections, restore the aesthetic center, successfully carry out subsequent orthodontic treatment of distal occlusion with abnormal shapes of dental arches during the period of permanent occlusion with devices of various manufacturing and fixation methods and ensured a stable and long-term positive result of complex rehabilitation in the retention period.

**Keywords:** additive technologies, scanning, design, milling, reinforcement, CAD/CAM-systems, occlusal splint

The authors declare no conflict of interest.

**Mark P. GRIGORENKO** ORCID ID 0009-0005-2073-6562

PhD in Medical Sciences, Dentist Orthopedist, LLC "Orthodontic Practice of Professor Vakushina", Stavropol, Russia  
mark115@yandex.ru

**Elena A. VAKUSHINA** ORCID ID 0009-0006-3118-6559

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Orthodontist, Director of the LLC "Orthodontic Practice of Professor Vakushina", Stavropol, Russia  
mark115@yandex.ru

**Evgeniy A. BRAGIN** ORCID ID 0000-0003-0271-1503

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
professor\_bragin@mail.ru

**Pavel A. GRIGORENKO** ORCID ID 0009-0006-3430-6341

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Dentist Orthopedist, Chief Medical Officer of the LLC "Orthodontic Practice of Professor Vakushina", 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

**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

**Correspondence address: Mark P. GRIGORENKO**

355017, Stavropol, Mira st., 355/38–92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

### For citation:

Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Grigorenko P.A., Lapina N.V., Mrikaeva M.R.

DEVELOPMENT OF AN ORIGINAL REMOVABLE ORTHOPEDIC DISENGAGING CENTERING PROSTHESIS, IMPLEMENTED USING ADDITIVE TECHNOLOGIES. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 00. (In Russ.)

© Grigorenko M.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-169-176

Received 15.08.2024. Accepted 28.09.2024

## Введение

Залогом формирования физиологической окклюзии в положении центрального соотношения (ЦС) челюстей в период постоянной окклюзии являются целостные зубы и зубные дуги идеальной формы, которые, в свою очередь, способствуют обеспечению плотных межзубных контактов антагонистов и функционально правильных взаимоотношений составных элементов височно-нижнечелюстных суставов (ВНЧС) [3, 6, 7, 13, 14, 17, 20].

Прикладные возможности активно внедряемых в повседневную стоматологическую практику виртуальных CAD/CAM-технологий значительно снизили объем ручного зуботехнического труда и сделали возможным эффективно реализовать цифровое конструирование и изготовление различных по протяженности, локализации и материалу изготовления несъемных ортопедических покрывных конструкций в виде искусственных коронок и мостовидных протезов согласно клинически индивидуальным эстетическим нормам улыбки и лица пациента [1, 2, 4, 5, 8, 10–12, 15, 16, 18, 19, 21].

Вместе с тем, в литературных источниках, доступных на различных платформах, еще не в достаточном объеме представлены обобщенные сведения о клинических возможностях применения съемных ортопедических протезов и лабораторных этапах их изготовления в реализации аддитивных технологий, используемых в протоколах комплексного лечения взрослых пациентов с аномальными формами зубных дуг в ассоциации с патологическими видами окклюзией, что и определило актуальность исследования на стыке ортопедической стоматологии и ортодонтии.

**Цель работы** — повысить эффективность результатов персонифицированной реабилитации взрослых пациентов с дистальным соотношением целостных асимметричных зубных дуг с помощью прецизионных аддитивных технологий переноса данных, проектирования и изготовления оригинального съемного ортопедического разобщающего центрирующего протеза (СОРЦП).

## Материалы и методы

Съемный ортопедический разобщающий центрирующий протез на нижнюю челюсть выполнен монолитно методом компьютерного фрезерования из пластмассового диска. СОРЦП состоит из двух частей, внутренней и наружной. Предварительно спроектированная в виртуальном артикуляторе индивидуально для каждого пациента, внутренняя часть протеза изготовлена методом фрезерования из многослойного пластмассового блока, имеет толщину от 0,2–0,3 мм и обхватывает коронковые части всех зубов с вестибулярной, окклюзионной и оральной поверхностей; на внутренней части зафиксирована мультиканатная армирующая проволока из нержавеющей стали. Наружная часть протеза изготовлена методом термовакуумного штампования в вакуумформере из пластин, выполненных из поливинилхлорида толщиной 1 мм, с последующим послойным нанесением индивидуального окклюзион-

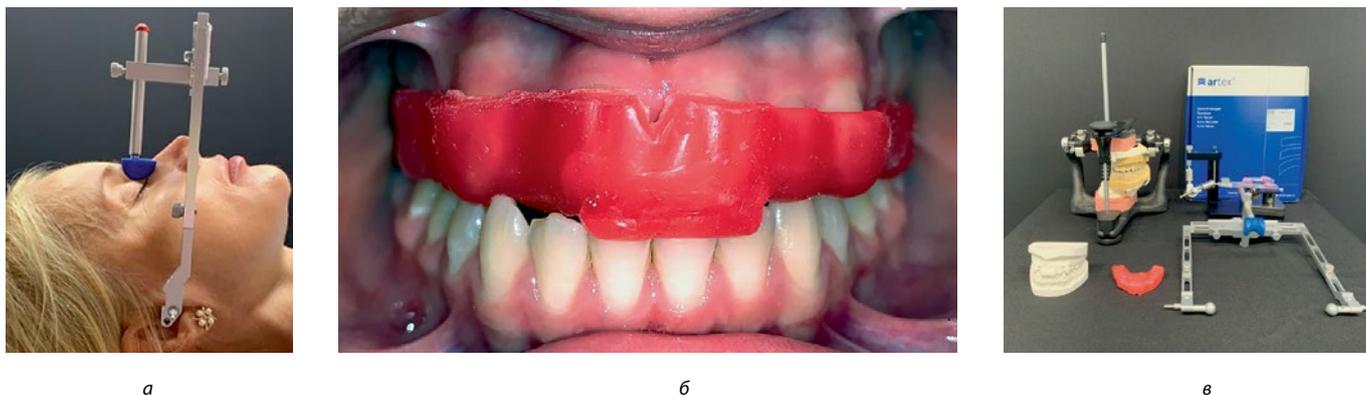
ного рельефа с использованием прозрачной быстротвердеющей пластмассы в межрамочном пространстве аналоговой артикуляционной системы.

## Результаты

В процессе проведенных исследований нами была разработана, реализована с помощью CAD/CAM-систем и внедрена в практику оригинальная конструкция съемного ортопедического разобщающего центрирующего протеза собственной высокоточной сэндвич-конструкции. Так как предлагаемая нами схема комплексного лечения взрослых пациентов с дистальным соотношением целостных асимметричных зубных дуг в период постоянной окклюзии перед проведением ортодонтического лечения предполагает обязательный ортопедический этап лечения СОРЦП для установления ЦС, восстановления контроля за про- и латеротрузионными движениями, устранения дистального сдвига нижней челюсти и формирования нового миотатического рефлекса, в качестве образца была взята каппа для нормализации смыкания зубов после ортопедического лечения [9]. Каппа была выполнена из стандартной заготовки термопластического прозрачного материала толщиной 1,5 мм методом термовакуумного штампования. Недостатками данной каппы является отсутствие применения аддитивных технологий на этапе планирования и изготовления, приводящее к потере точности прилегания конструкции, недостаточной фиксации и стабилизации в полости рта, достаточно долгой адаптации пациента. Данная каппа требует обязательного проведения дополнительных клинических коррекций в области окклюзионной поверхности, так как не имеет индивидуального окклюзионного рельефа зубов-антагонистов, следовательно, не фиксирует нижнюю челюсть в центральном положении в области ВНЧС и в будущем может привести к рецидиву дистальной окклюзии. Процесс изготовления оригинального СОРЦП представлен модернизированными нами клинико-лабораторными этапами.

Получают рабочие и вспомогательные оттиски пациента двуслойной А-силиконовой слепочной массой с обеих челюстей. Используя лицевую дугу артикуляционной аналоговой системы Artex от Amann Girrbach, фиксируют пространственное состояние верхней челюсти. Используя изготовленный индивидуально из воска регистрат, клинически регистрируют центральное соотношение верхней и нижней челюстей (рис. 1).

Проводят прецизионный перенос полученных аналоговых данных в цифровое пространство виртуального артикулятора Artex CR, используя лабораторный 3D-сканер Identica T500 (Medit), интегрированный с системой Splitex для проведения цифрового планирования и проектирования будущей внутренней части СОРЦП с минимальной толщиной стенки не более 1 мм и учетом всех зон поднутрений для обеспечения надежной фиксации и стабилизации протеза в программном окне для автоматизированного моделирования EXOCAD CAD-систем (рис. 2–5).



а б в  
Рис. 1 Этапы клинического протокола работы с аналоговым артикулятором Artex от Amann Girschbach:  
а — регистрация пространственного положения верхней челюсти лицевой дугой артикулятора; |  
б — фиксация ЦС индивидуальным восковым регистратом; в — система аналогового артикулятора Artex  
CR с лицевой дугой, магнитными фиксаторами моделей и артикуляционным столиком  
Fig. 1 Stages of the clinical protocol for working with an Artex analog articulator: а – registration of the spatial position of  
the upper jaw with the face bow of the articulator; б – fixation of the central relationship with an individual wax register;  
с – the Artex CR analog articulator system with a face bow, magnetic model clamps and an articulation table

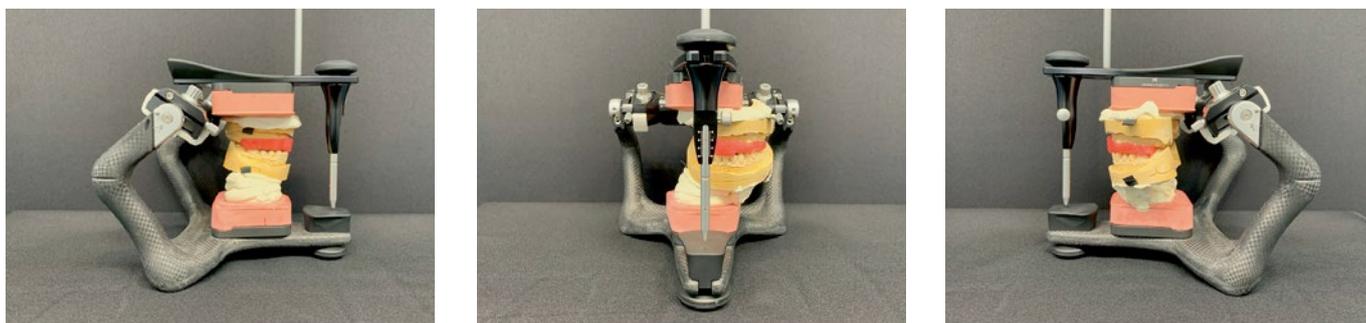
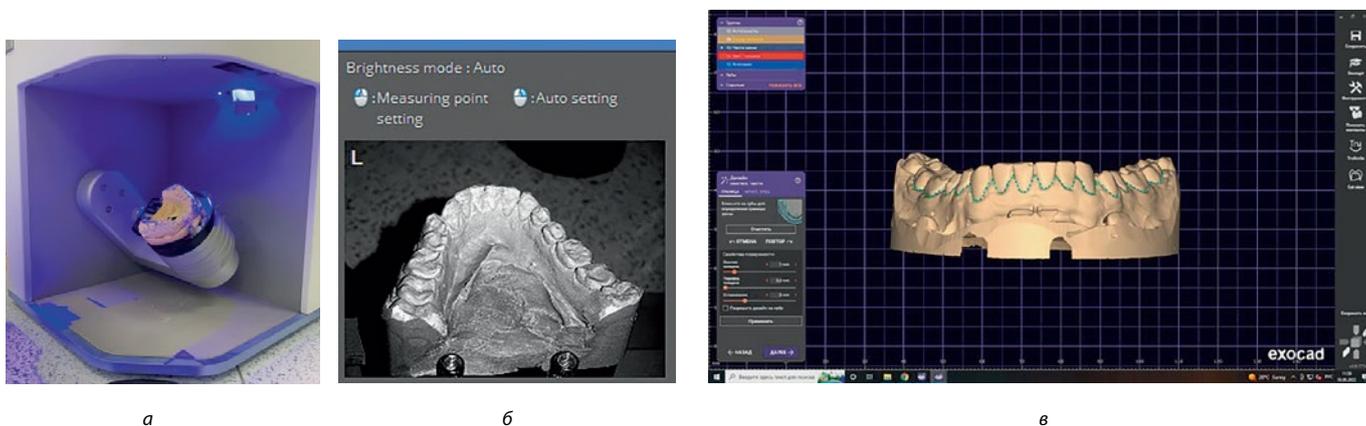


Рис. 2. Этапы клинического протокола аналогового артикулятора Artex от Amann Girschbach — загипсованные аналоговые  
рабочая и вспомогательная гипсовые модели в положении ЦС в межрамочном пространстве артикулятора  
Fig. 2. Clinical protocol stages of the Artex analog articulator – analog working and auxiliary plaster models in the articulator



а б в  
Рис. 3. Этапы лабораторного протокола по изготовлению РОДЦП в CAD/CAM системе: а – сканирование аналоговой гипсовой  
модели в 3D-сканере Identica T500 (Medit); б – вид модели в рабочем окне 3D-сканера для переноса в цифровое пространство;  
в – виртуальная рабочая модель в программе автоматизированного моделирования для CAD-систем EXOCAD  
Fig. 3. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP in a CAD/CAM system: а – а – scanning of an analog plaster model in the Identica T500  
(Medit) 3D scanner; б – the model in the working window of the 3D scanner for transfer to digital space; с – a virtual working model in the EXOCAD program

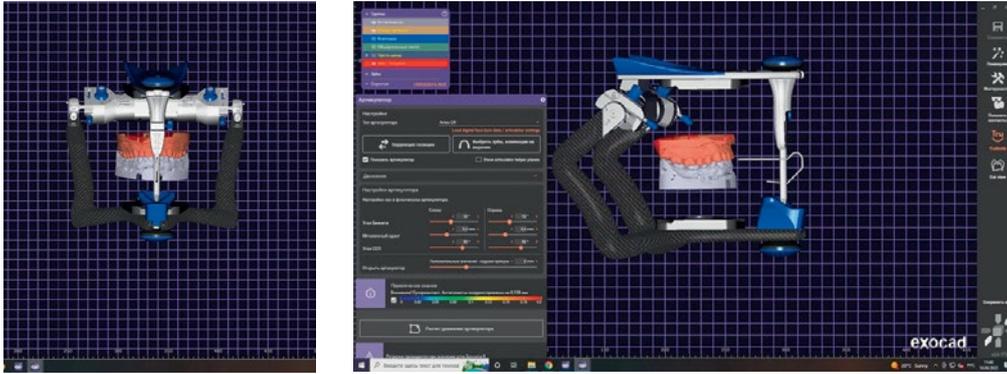


Рис. 4. Этапы лабораторного протокола по изготовлению СОРЦП в CAD/CAM-системе — сопоставление виртуальных рабочих и вспомогательной модели в положении ЦС в цифровом межрамочном пространстве виртуального артикулятора Artex от Amann Girrbach  
Fig. 4. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP in a CAD/CAM system – comparison of virtual working and auxiliary models in the virtual articulator Amann Girrbach Artex

Изготавливают внутреннюю часть СОРЦП методом фрезерования из стандартного многослойного пластмассового ПММА блока Zubaks толщиной от 0,5 до 0,8 мм на 5-осевом компьютеризированном фрезерном станке Coritex 350i (Imes-Core) (рис. 6).

Печатают аналоговые рабочую и вспомогательную модели, используя прозрачную полиметилметакрилат-подобную смолу Dental Clear (HARZ Labs) и фотополимерный 3D-принтер Phrozen Sonic 4K, по полученным ранее виртуальным моделям (рис. 7).

Фиксируют на внутреннюю часть СОРЦП после завершения фрезерования мультисканатную армирующую проволоку из нержавеющей стали вдоль клинического экватора коронковых частей 14 зубов. Проволоку окончательно фиксируют на внутренней части СОРЦП, с целью завершения изготовления наружной части СОРЦП протягивают ранее отпринтованную и армированную рабочую модель, используя вакуумформер Plastvac P7 (Bio-Art, Бразилия) и стандартную поливинилхлоридную пластину толщиной 1 мм. Завершают изготовление СОРЦП путем окончательного индивидуального моделирования наружного окклюзионного рельефа с помощью нанесения быстротвердеющей прозрачной пластмассы, используя межрамочное пространство интегрированного аналогового артикулятора, с последующим полированием (рис. 8).

### Заключение

Таким образом, применение аддитивных технологий позволило изготовить оригинальный съемный ортопедический разобщающий центрирующий протез (СОРЦП), позволяющий значительно повысить эффективность персонализированного лечения взрослых пациентов с дистальным соотношением целостных асимметричных зубных дуг. Описанная конструкция СОРЦП защищена заявкой на полезную модель № 2024122889 с приоритетом от 07.08.2024 г.

### Выводы

Достаточно продолжительный опыт применения ранее предложенных модификаций окклюзионных кап и шин доказывает эффективность их использования в практической работе врача-стоматолога-ортопеда при лечении синдрома болевой дисфункции ВНЧС, бруксомании, заболеваний жевательной мускулатуры, приступов мигрени, постуральных проблемах. Предлагаемая оригинальная конструкция аддитивного съемного ортопедического разобщающего центрирующего протеза в реализации аддитивных технологий (CAD/CAM-систем) по сравнению с аналогами имеет перечень существенных качественных преимуществ:

1. Прецизионный 3D-цифровой перенос анатомических ориентиров рабочей аналоговой модели в цифровое пространство компьютерной программы автоматизированного моделирования EXOCAD.
2. Прецизионное 3D-цифровое проектирование минимальных по размеру границ и индивидуального окклюзионного рельефа внутренней части СОРЦП не более 1 мм в виртуальном артикуляторе, интегрированном с аналоговым вариантом артикулятора, с предварительным определением ЦС.
3. Прецизионное 3D-цифровое фрезерование внутренней части СОРЦП на компьютеризированном станке из ПММА.
4. Армирование многожильной ортодонтической проволокой и предварительное изготовление из поливинилхлорида методом термовакуумного штампования наружной части СОРЦП.
5. Прецизионное завершающее индивидуальное моделирование индивидуального окклюзионного рельефа наружной части СОРЦП толщиной не более 2 мм методом нанесения быстротвердеющей прозрачной пластмассы в аналоговом артикуляторе, интегрированном с цифровым вариантом.
6. Хорошая фиксация и стабилизация СОРЦП в полости рта.

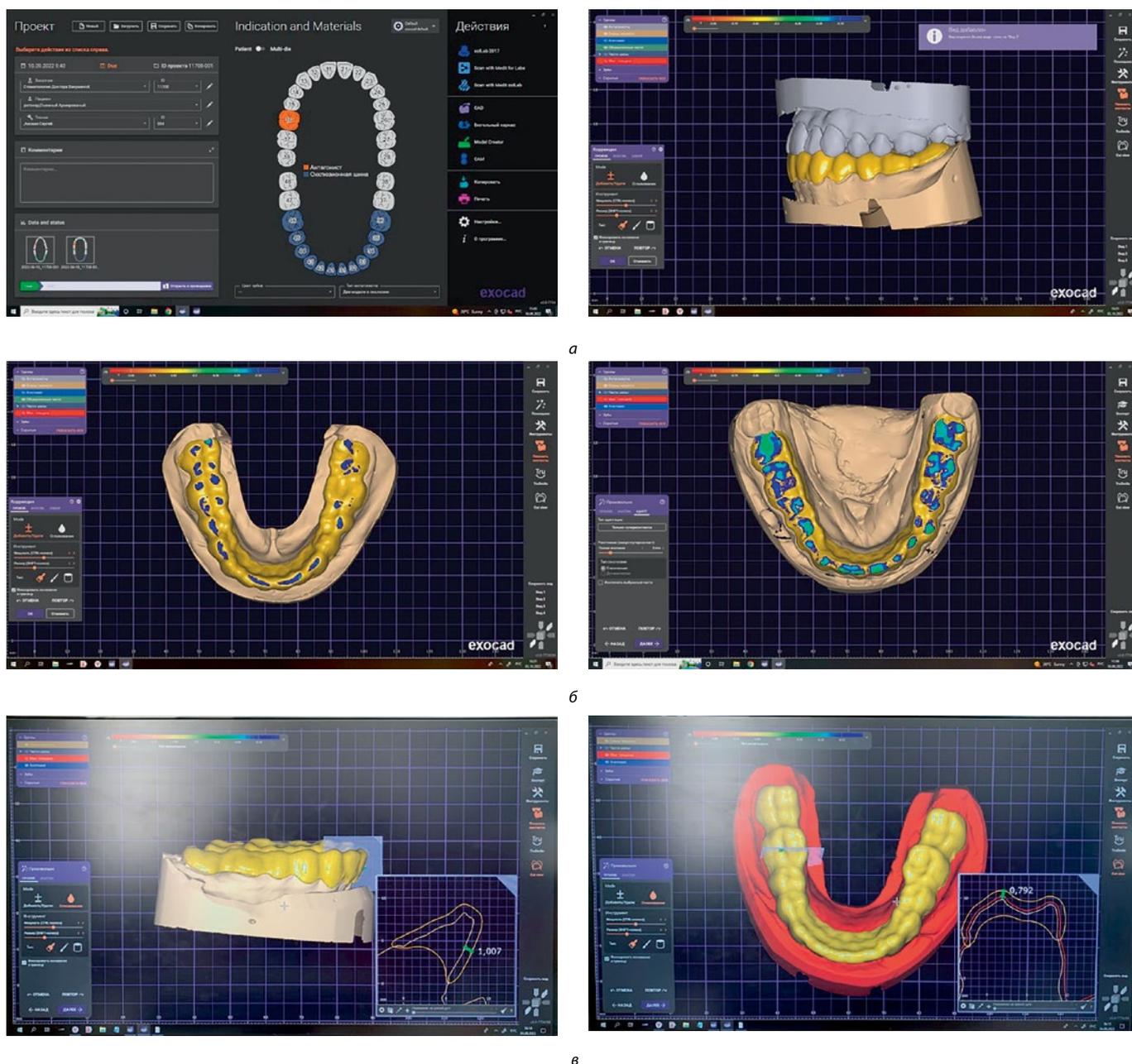


Рис. 5. Этапы лабораторного протокола по изготовлению СОРЦП в CAD/CAM-системе: а — подготовка виртуальных моделей к проведению цифрового планирования внутренней части СОРЦП; б — создание цифрового проекта внутренней части СОРЦП в программе автоматизированного моделирования для CAD-систем EXOCAD с предварительным созданием индивидуального окклюзионного рельефа; в — спроектированная толщина 1,007 мм СОРЦП в переднем отделе и спроектированная толщина 0,792 мм СОРЦП в боковых отделах

Fig. 5. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP in a CAD/CAM system: a – preparation of virtual models for digital planning of the internal part of the RODCP; б – creation of a digital project of the internal part of the RODCP in the EXOCAD modeling program for CAD systems with preliminary creation of an individual occlusal relief; c – the designed thickness of 1.007 mm of the RODCP in the anterior section and the designed thickness of 0.792 mm of the RODCP in the lateral sections

Применение аддитивных технологий в полном объеме обеспечило плавность движений нижней челюсти при латеро- и протрузиях при максимально плотных межзубных контактах, позволило устранить имеющиеся дизокклюзии в боковых и переднем отделах, восстановить центральную линию, успешно

провести последующее ортодонтическое лечение дистальной окклюзии в ассоциации с аномалийными формами зубных дуг в период постоянной окклюзии, обеспечило стабильный и долгосрочный положительный результат комплексного лечения в ретенционном периоде.

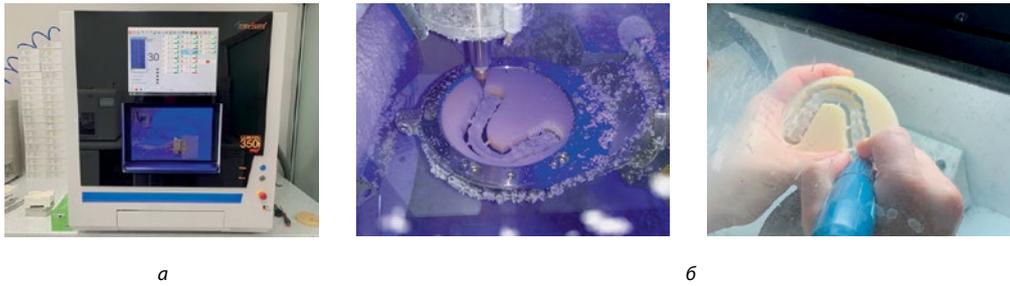


Рис. 6. Этапы лабораторного протокола по изготовлению СОРЦП в CAD/CAM-системе: а — готовый цифровой проект внутренней части СОРЦП; б — изготовление внутренней части СОРЦП из блока Zubaks, выполненного из PMMA на фрезерном станке Coritec 350i (Imes-Icore), и ее сепарация от блока

Fig. 6. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP in a CAD/CAM system: a – a finished digital design of the internal part of the RODCP; b – manufacturing the internal part of the RODCP from a Zubaks block made of PMMA on a Coritec 350i (Imes-Icore) milling machine and its separation from the block



Рис. 7. Этапы лабораторного протокола по изготовлению СОРЦП в CAD/CAM-системе: а — прозрачная PMMA-подобная смола Dental Clear, 3D-принтер Pionext DJ89, промывочная станция и полимеризационная камера Pionext UW-02; б — вид готовых напечатанных рабочей и вспомогательной моделей

Fig. 7. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP in a CAD/CAM system: a – transparent PMMA-like resin Dental Clear, 3D-printer Pionext DJ89, washing station and polymerization chamber Pionext UW-02; b – ready-made 3D-printed models

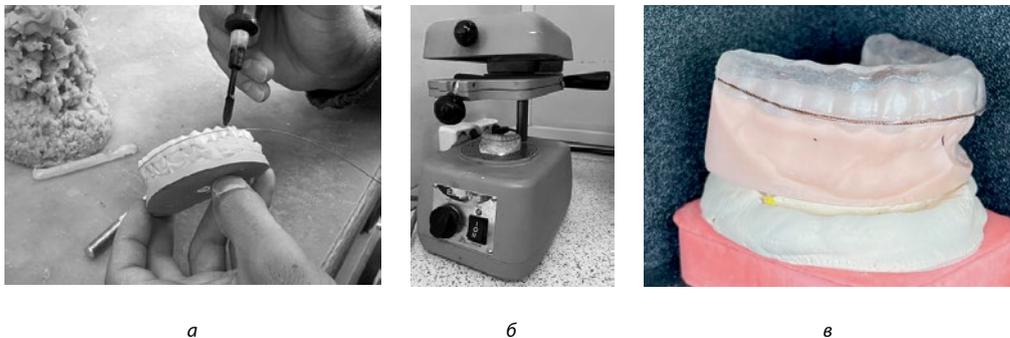


Рис. 8. Этапы лабораторного протокола по изготовлению СОРЦП: а — установка армирующей многожильной проволоки; б — протягивание армированной заготовки протеза в вакуумформере на аналоговой рабочей модели; в — вид готового СОРЦП на аналоговой напечатанной рабочей модели

Fig. 8. Laboratory protocol stages of the production of the RODCP: a – installation of reinforcing multi-core wire; b – drawing the reinforced RODCP blank through a vacuum former; c – view of the finished RODCP on an 3D-printed model

## Литература/References

1. Арсенина О.И., Комарова А.В., Попова Н.В. Цифровые технологии для эффективного лечения пациентов с дистальной окклюзией и мышечно-суставной дисфункцией. Ортодонтия. 2022;3(99):28–33. [O.I. Arsenina, A.V. Komarova, N.V. Popova. Digital technologies for treatment of class II patients with musculo-articular dysfunction. Orthodontics. 2022;3(99):28–33. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50253479>
2. Басиева Э.В. Клинико-функциональное обоснование применения комплексного ортодонтического и остеопатического лечения у пациентов с зубочелюстными аномалиями : автореф. дис. ... к.м.н. Санкт-Петербург, 2022:25. [E.V. Basieva. Clinical and functional rationale for the use of comprehensive orthodontic and osteopathic treatment in patients with dentofacial anomalies : author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. Saint Petersburg, 2022:25. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54428386>
3. Бассетти Н. Высота окклюзии в протезировании и ортогнатологии. Интеграция эстетики и функции. Москва : ТАРКОМ. 2021:234. [N. Bassetti. The Vertical Dimension in prosthesis and orthognathodontics: Integration between function and aesthetics. Moscow : TARKOM. 2021:234. (In Russ.)]. <https://amrita-dent.ru/catalog/knigi-po-stomatologii/tovar-40764>
4. Вакушина Е.А., Брагин Е.А., Григоренко П.А., Клемин В.А., Майлян Э.А., Ворожко А.А., Кубаренко В.В. Пропедевтический курс по ортопедической стоматологии и ортодонтии. Учебное пособие. Ставрополь : Издательство СтГМУ. 2022:172. [E.A. Vakushina, E.A. Bragin, P.A. Grigorenko, V.A. Klemmin, E.A. Majlyan, A.A. Vorozhko, V.V. Kubarenko. Propeadeutic course in orthopedic dentistry and orthodontics. Tutorial. Stavropol : Publishing house StGMU. 2022:172. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49874163>
5. Габдрафиков Р.Р. Усовершенствование диагностики и ортопедического лечения пациентов с декомпенсированной формой генерализованной патологической стираемости зубов : автореф. дис. ... к.м.н. Самара, 2021:24. [R.R. Gabdrafikov. Improvement of diagnostics and orthopedic treatment of patients with decompensated form of generalized pathological teeth abration : author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. Samara, 2021:24. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50818744>
6. Жулев Е.Н., Николаева Е.Ю., Зубарева Т.О. Ортодонтические аппараты. Атлас ортодонтических аппаратов для лечения аномалий зубочелюстной системы. Москва : Медицинское информационное агентство. 2018:136. [E.N. Zhulev, E.Yu. Nikolaeva, T.O. Zubareva. Orthodontic appliances. Atlas of orthodontic appliances for treatment of dental system anomalies. Moscow: Medical information agency. 2018:136. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41355272>
7. Иванова О.П. Расположение зубов в пространстве окклюзионной сферы у пациентов с различными типами строения гнатической части лица. Российский журнал биомеханики. 2021;25(4):376–382. [O.P. Ivanova. The location of the teeth in the space of the occlusal sphere of patients with different types of structure of the gnathic part of the face. Russian journal of biomechanics. 2021;25(4):376–382. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47988874>
8. Под ред Персина Л.С. Ортодонтия. Национальное руководство в 2-х томах. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2020:680. [Ed. L.S. Persin. Orthodontics. National guideline. Moscow : GEOTAR-Media. 2020:680. (In Russ.)]. <https://www.labirint.ru/books/729180/>
9. Под ред. Лебедево И.Ю., Арутюнова С.Д., Ряховского А.Н. Ортопедическая стоматология. Национальное руководство. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2019:824. [Eds. I.Yu. Lebedenko, S.D. Arutyunov, A.N. Ryahovskij. Prosthetic dentistry. National guideline. Moscow : GEOTAR-Media. 2019:824. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970435823.html>
10. Лапина Н.В., Сеферян К.Г., Скориков В.Ю., Рустамова Э.К., Шабалина И.М., Пономаренко Т.В. Каппа для нормализации смыкания зубов после ортопедического лечения. Патент на полезную модель РФ № 175108 U1. № 2017101899. заявл. 07.06.2017. опубли. 21.11.2017. [N.V. Lapina, K.G. Seferyan, V.Yu. Skorikov, E.K. Rustamova, I.M. Shabalina, T.V. Ponomarenko. Kappa for normalization of teeth occlusion after orthopedic treatment. Patent for utility model of the Russian Federation No. 175108 U1. No. 2017101899. declared 07.06.2017. published 21.11.2017. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42851813>
11. Ряховский А.Н., Бойцова Е.А. 3D-анализ височно-нижнечелюстного сустава и окклюзионных взаимоотношений на основе компьютерного виртуального моделирования. Стоматология. 2020;99(2):97–104. [A.N. Ryahovskij, E.A. Boycova. 3D analysis of the temporomandibular joint and occlusal relationships based on computer virtual simulation. Dentistry. 2020;99(2):97–104. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42851813>
12. Селескериди В.В. Эффективность комплексного лечения пациентов с аномалиями окклюзии второго класса : автореф. дис. ... к.м.н. Волгоград, 2022:19. [V.V. Seleskeridi. Efficiency of complex treatment of patients with class II occlusion anomalies : author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. Volgograd, 2022:19. (In Russ.)]. <https://www.dissercat.com/content/effektivnost-kompleksnogo-lecheniya-patsientov-s-anomaliyami-okklyuzii-ii-klassa>
13. Фадеев, Р.А. Тимченко В.В. Поиск оптимальной окклюзионной плоскости у пациентов с вертикальными зубочелюстными аномалиями. Институт стоматологии. 2016;70(1):50–52. [R.A. Fadeev, V.V. Timchenko. The search for the optimal occlusal plane in patients with vertical anomalies. Institute of dentistry. 2016;70(1):50–52. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25844122>
14. Терехова К.А., Кузнецов Д.А., Кузнецова Г.В., Оборотистов Н.Ю., Агашина А.И., Багирова С.А. Функциональная и морфологическая характеристика зубочелюстной системы у пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. Ортодонтия. 2022;3(99):10–15. [K.A. Terekhova, D.A. Kuznecov, G.V. Kuznecova, N.Yu. Oborotistov, A.I. Agashina, S.A. Bagirova. The functional and morphological characteristics of the dental system in patients with tmj dysfunction. Orthodontics. 2022;3(99):10–15. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=50253476>
15. Чхиквадзе Т.В., Рошин Е.М., Бекреев В.В. Сравнительный анализ виртуальных и механических артикуляторов в функциональной диагностике. Вестник РУДН. Серия: Медицина. 2020;24(1):38–51. [T.V. Chkhikvadze, E.M. Roshchin, V.V. Bekreev. The functional and morphological characteristics of the dental system in patients with tmj dysfunction. Bulletin of RUDN University. Series: Medicine. 2020;24(1):38–51. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42690987>
16. Шабалина И.М. Оптимизация ортопедической стоматологической помощи больным при включенных дефектах зубных рядов на фоне сахарного диабета 2 типа : автореф. дис. ... к.м.н. Краснодар, 2022:23. [I.M. Shabalina. Optimization of orthopedic dental care for patients with included defects of dental arches against the background of type 2 diabetes mellitus : author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. Krasnodar, 2022:23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54357101>
17. Bellot-Arcis C., Garcia-Sanz V., Paredes-Gallardo V. Nonsurgical treatment of an adult with skeletal Class III malocclusion, anterior crossbite, and an impacted canine // American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. — 2021;159(4):522–535. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2020.01.023>
18. Clark W.J. Twin Blocks designed for 24-hour wear // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. — 2019;156(3):295. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.05.006>
19. de Almeida R. de C.C.R., da Rosa W.L. de O., Boscatto N. The effect of occlusal splint pretreatment mandibular movements and vertical dimension of occlusion in long-term complete denture wearers // Int. J. Prosthodont. — 2016;29(3):285–289. <https://doi.org/10.11607/ijp.4369>
20. de Lira A., de L.S., Fontenele M.K.V. Relationship between pathological occlusal changes and the signs and symptoms of temporomandibular dysfunction // Turkish Journal of Orthodontics. — 2020;33(4):210–215. <https://doi.org/10.5152/TurkJOrthod.2020.20035>
21. Palma E.Di, Tepedino M., Chimenti C., G.M. Tartaglia, Sforza C. Effects of the functional orthopaedic therapy on masticatory muscles activity // J. Clin. Exp. Dent. — 2017;9(7):886–891. <https://doi.org/10.4317/jced.53986>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-177-182

616.31-004.356

## КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТ, УСТАНОВЛЕННЫЙ В ЛУНКУ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕЗЦА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

Мержоева Х. М., Мурашов М. А., Платонова М. С., Степанова С. Ю.

*Российский университет медицины, г. Москва, Россия*

### Аннотация

**Актуальность.** Дентальная имплантация и протезирование — основные методы замещения дефектов зубного ряда. Одноэтапная имплантация с непосредственным протезированием сокращает количество операций и время лечения, сохраняя окружающие ткани. Важно достичь эстетичных результатов с помощью атравматичного удаления зуба, стабильной установки имплантата и быстрой фиксации коронки. Представленная методика охватывает все этапы, от планирования до фиксации коронки, минимизируя ошибки.

**Цель исследования.** Клинически апробировать усовершенствованную методику изготовления анатомически правильной и функциональной коронки центрального резца верхней челюсти при непосредственном протезировании с опорой на имплантат различного дизайна.

**Материалы и методы.** В клиническом исследовании участвовало 20 пациентов, которым проводили стоматологическое ортопедическое лечение по усовершенствованной методике. Основную группу составили пациенты, которым изготовили коронку с винтовой фиксацией с опорой на инновационный угловой имплантат, в группу контроля вошли пациенты с коронкой, изготовленной на прямой имплантат. Оценка качества проведенного лечения проводилась на 2 контрольных осмотрах. Через 6 месяцев после фиксации временной коронки и через 6 месяцев после фиксации диоксидциркониевой коронки — или через 1 год после установки имплантата.

**Результаты исследования.** После проведенного лечения у всех пациентов отмечалась стабильность фиксации коронки и эстетических параметров, а именно контура десны вокруг искусственной коронки. Результаты анкетирования показали 100% удовлетворенность пациентов проведенным лечением.

**Выводы.** Методика позволяет спланировать и реализовать стоматологическое ортопедическое лечение пациентов с утратой центрального резца верхней челюсти и при этом изготовить функциональную и анатомически правильную коронку с опорой на имплантат. Клинические наблюдения показали 100% успешность при лечении пациента по алгоритму, предложенному в разработанной методике.

**Ключевые слова:** центральный резец верхней челюсти, немедленная нагрузка, дентальная имплантация, эстетика, винтовая фиксация, одиночная коронка на имплантате

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Хава Магомедовна МЕРЖОЕВА** ORCID ID 0000-0002-4049-6229

аспирант кафедры пропедевтики и технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
kh\_a\_va@mail.ru

**Михаил Александрович МУРАШОВ** ORCID ID 0000-0002-3309-538X

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики и технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
6145851@mail.ru

**Мария Сергеевна ПЛАТОНОВА** ORCID ID 0000-0002-0137-8579X

заведующая учебной частью кафедры пропедевтики и технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
mashunya\_s88@mail.ru

**Светлана Юрьевна СТЕПАНОВА** ORCID ID 0000-0001-5006-4799

ассистент кафедры пропедевтики и технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
sveta-for4ik@mail.ru

**Адрес для переписки: Михаил Александрович МУРАШОВ**

127545, г. Москва, ул. Новодмитровская, д.2 корп.1 0909

+7 (495) 7489119

6145851@mail.ru

### Образец цитирования:

Мержоева Х. М., Мурашов М. А., Платонова М. С., Степанова С. Ю.

КЛИНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСОВЕРШЕНСТВОВАННОЙ МЕТОДИКИ ОРТОПЕДИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ОПОРОЙ НА ИМПЛАНТАТ, УСТАНОВЛЕННЫЙ В ЛУНКУ ЦЕНТРАЛЬНОГО РЕЗЦА ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 177-182.

© Мержоева Х. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-177-182

Поступила 04.09.2024. Принята к печати 09.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-177-182

## CLINICAL EVALUATION OF IMPROVING METHOD OF PROSTHETIC TREATMENT OF PATIENTS WITH INSTALLED IMPLANT TO THE FRESH SOCKET OF THE UPPER CENTRAL INCISOR

Merzhoeva K.M., Murashov M.A., Platonova M.S., Stepanova S.Yu.

*Russian University of Medicine, Moscow, Russia*

### Annotation

**Subject.** Dental implantation and prosthetics are the main methods of replacing dental defects. One-stage implantation with immediate prosthetics reduces the number of operations and treatment time, preserving the surrounding tissues. It is important to achieve aesthetic results with the help of atraumatic tooth extraction, stable installation of the implant and rapid fixation of the crown. The presented technique covers all stages from planning to fixation of the crown, minimizing errors.

**Objectives.** To clinically test an improved technique for manufacturing an anatomically correct and functional crown of the central incisor of the upper jaw with direct prosthetics based on an implant.

**Materials and methods.** The clinical study involved 20 patients who underwent dental prosthetic treatment using an improved technique. The main group consisted of patients who had a screw-fixed crown based on an innovative angular implant, the control group included patients with a crown made on a direct implant. The assessment of the quality of the treatment was carried out on 2 control examinations. 6 months after the fixation of the temporary crown and 6 months after the fixation of the zirconium dioxide crown or 1 year after the installation of the implant.

**The results.** Studies have shown that after the treatment, all patients showed stable fixation of the crown and aesthetic parameters, namely the contour of the gum, around the artificial crown. The results of the survey showed 100% satisfaction of patients with the treatment.

**Conclusions.** The technique makes it possible to plan and implement dental orthopedic treatment of patients with loss of the central incisor of the upper jaw and at the same time produce a functional and anatomically correct crown based on an implant. Clinical observations have shown 100% success in treating the patient according to the algorithm proposed in the developed methodology.

**Keywords:** maxillary central incisor, immediate dental implant loading, dental implantation, aesthetics, screw-retained, single implant-supported crown

The authors declare no conflict of interest.

**Khava M. MERZHOEVA** ORCID ID 0000-0002-4049-6229

Postgraduate of the Department of Propaedeutics and Prosthetics Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
kh\_a\_va@mail.ru

**Mikhail A. MURASHOV** ORCID ID 0000-0002-3309-538X

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Propaedeutics and Prosthetics Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
6145851@mail.ru

**Maria S. PLATONOVA** ORCID ID 0000-0002-0137-8579X

Head of the Academic Department of Propaedeutics and Prosthetics Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
mashunya\_s88@mail.ru

**Svetlana Y. STEPANOVA** ORCID ID 0000-0001-5006-4799

Assistant of the Department of Propaedeutics and Prosthetics Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
sveta-for4ik@mail.ru

**Correspondence address: Mikhail A. MURASHOV**

St. Novodmitrovskaya 2/1 0909, Moscow, 127545

+7 (495) 7489119

6145851@mail.ru

### For citation:

Merzhoeva K.M., Murashov M.A., Platonova M.S., Stepanova S.Yu.

CLINICAL EVALUATION OF IMPROVING METHOD OF PROSTHETIC TREATMENT OF PATIENTS WITH INSTALLED IMPLANT TO THE FRESH SOCKET OF THE UPPER CENTRAL INCISOR. *Actual problems in dentistry.* 2024; 3: 177-182. (In Russ.)

© Merzhoeva K.M. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-177-182

Received 04.09.2024. Accepted 09.10.2024

## Актуальность

Протезирование дефектов зубного ряда в эстетически значимой зоне является сложной задачей, которая требует повышенного внимания клиницистов. Сегодня для решения данной проблемы широко используются дентальные имплантаты различного дизайна. При этом высокие эстетические требования пациентов в сочетании с анатомическими ограничениями в переднем отделе верхней челюсти затрудняют достижение благоприятного эстетического и функционального результата [1, 2].

Существуют различные протоколы имплантации [3]. Непосредственная имплантация, установка имплантатов в лунки удаленных зубов с последующим протезированием имеет долгосрочные показатели успеха в лечении, сравнимые с традиционными протоколами. Однако для достижения предсказуемого и успешного результата при немедленной установке имплантата в лунку удаленного зуба требуется четкое планирование и тщательное выполнение алгоритма лечения, что является непростой задачей [4–8].

Долгое время основным методом преодоления вышеописанных сложностей и анатомических ограничений являлся метод использования прямых имплантатов в сочетании с угловыми абатментами, что нивелировало угол расположения имплантата. Как известно, этот метод предполагал использование цементного вида фиксации протезов к имплантатам. Преимущества использования метода винтовой фиксации были хорошо описаны в литературе [9, 10]. Кроме того, применение угловых абатментов влечет за собой объемность конструкции «имплантат — абатмент — коронка», что, по данным литературы, несет в себе риск различных осложнений при протезировании передней группы зубов верхней челюсти с опорой на имплантаты в долгосрочной перспективе. Кроме того, цементный вид фиксации трудно использовать при непосредственном протезировании. Существует другое решение данной проблемы в виде применения угловых имплантатов, однако данная методика пока не получила широкого распространения на территории РФ [11].

Для достижения наилучшего результата при непосредственном протезировании центрального резца верхней челюсти нами были проанализированы различные подходы и методики. На основании полученных данных мы определили, что нет четкого пошагового алгоритма для установки имплантата в лунку удаленного резца, нет рекомендаций по установке и выбору дизайна имплантата, нет сформулированных показаний к изготовлению временной и постоянной коронки с опорой на имплантат. Поэтому нами было принято решение разработать методику, включающую ключевые этапы, от планирования до фиксации коронки, позволяющую клиницисту наиболее рационально реабилитировать пациентов при утрате центрального резца верхней челюсти. Таким образом, усовершенствование методики ортопедического стоматологического лечения пациентов с опорой на имплантат,

установленный в лунку центрального резца верхней челюсти, является актуальной задачей.

## Материалы и методы

Клинические исследования ортопедического стоматологического лечения пациентов с утратой центрального резца верхней челюсти проводили на базе частной клиники «Аймед Сити Клиник» (Москва). Пациенты выбирались по следующим критериям: мужчины и женщины, возраст не менее 18 лет на момент проведения КЛКТ, наличие всех передних зубов на верхней челюсти от клыка до клыка, пациенты с ортогнатическим прикусом, отсутствием дисфункции ВНЧС и жевательных мышц. В исследовании принимали участие пациенты с диагнозами (МКБ 10): «перелом коронки и корня зуба», «трещины корней» (S02.54) — 11 пациентов; «глубокие кариозные поражения», «кариес корня» (K.02.2) — 7 пациентов; «корневые кисты. Апикальная и боковая» (K04.80) — 2 пациента. Всего 20 пациентов.

Для планирования изготовления коронок с опорой на имплантат с винтовой фиксацией, установленный в лунку удаленного резца верхней челюсти, каждому пациенту проводили конусно-лучевую компьютерную томографию, с помощью которой оценивали состояние и размеры костной ткани, окружающей зуб, индивидуальный угол наклона коронки, угол ее кривизны и отклонения корня [12, 13]. Далее проводили цифровое сканирование зубных рядов (цифровой сканер «3 Shape» (Trios, Дания)), чтобы получить ситуацию до лечения и сохранить виртуальную модель зубного ряда, которая использовалась для планирования и контроля успешности лечения в период наблюдения за пациентом. По данным КЛКТ пациента проводилось планирование установки имплантата, а именно имплантат располагали таким образом, чтобы добиться его первичной стабильности, т. е. чтобы его апекс контактировал с небной костной стенкой примерно на 3–5 мм за верхушкой корня удаленного зуба, при этом отступив минимально на 2 мм от вестибулярной стенки и заглубив его на 3 мм от свободного десневого края и гребня кости [14–16], но сохранив возможность изготовить коронку с винтовой фиксацией, максимально приближенную копию коронки центрального резца верхней челюсти с противоположной стороны (рис. 1).

После этого пациенты делились на группы (основную и контрольную, по 10 пациентов в каждой). Основную группу составили пациенты, которым при планировании было возможно изготовить коронку с винтовой фиксацией с опорой на инновационный угловой имплантат, в группу контроля вошли пациенты с коронкой, изготовленной на прямой имплантат. В основной группе были установлены угловые имплантаты «External Hex» (Southern Implants, ЮАР) размерами IBT12d – 4,0 × 11,5 (6 пациентов), IBT12d – 4,0 × 13 (4 пациента). В группе контроля установили прямые имплантаты «Deer Conical»

(Southern Implants, ЮАР) размерами  $4.0 \times 11$  (7 пациентов) и  $4.0 \times 13$  (3 пациента).

После планирования и выбора имплантата в зуботехнической лаборатории в программе «ЕхoCAD» (Германия) проводили виртуальное моделирование прототипа будущей временной коронки, что сокращало время изготовления коронки в день операции. На основе параметров непосредственного протезирования и имплантации проводилось моделирование и 3D-печать хирургического навигационного шаблона для пилотного сверления, с помощью которого соблюдали все заданные при планировании требования.

В клинике проводили максимально атравматичное удаление зуба, затем устанавливали имплантат по хирургическому шаблону в соответствии с общепринятым протоколом установки имплантатов [17–19]. После установки имплантата и достижения его первичной стабильности с помощью цифрового внутриротового сканера получали цифровой оттиск (скан), который отправляли в зуботехническую лабораторию, где по стандартизированному протоколу проводилось моделирование и фрезерование искусственной коронки, являющейся точной копией коронки удаленного резца верхней челюсти. В этот же день в клинике временную коронку фиксировали к имплантату с заданным производителем торком 30 Нсм. Через 6 месяцев проводилось изготовление постоянной диоксидциркониевой коронки, максимально приближенной копии временной коронки.

Оценка качества проведенного лечения проводилась на 2 контрольных осмотрах. Через 6 месяцев после фиксации временной коронки (осмотр № 1) и через 6 месяцев после фиксации диоксидциркониевой коронки — или через 1 год после установки имплантата (осмотр № 2). Оценка проведенного лечения заключалась в контроле степени затяжки винта, стабильности контура десны вокруг коронки, оценке качества жизни пациента. Проводили статистический анализ полученных результатов.

#### Методика контроля надежности степени затяжки фиксирующего винта

Контроль надежности фиксирующего винта коронки к имплантату проводился на всех контрольных осмотрах по стандартизированному протоколу с помощью откалиброванного динамометрического ключа системы имплантатов Southern Implants (ЮАР) с усилием, рекомендованным производителем, 30 Нсм (рис. 2), по параметру — «требуется затяжки или нет».

#### Методика оценки стабильности контура десны вокруг коронки

На полученных сканах в компьютерной программе «ЕхoCAD» (Германия) проводилось измерение высоты коронки в день фиксации. Высота коронки была определена как расстояние от самой верхней точки зенита коронки до режущего края (рис. 3). По этим значениям проводилось наблюдение за стабильностью десневого

контура, мягких тканей вокруг искусственной коронки с опорой на имплантат. Оценка проводилась на всех контрольных осмотрах № 1 и № 2. Сравнение через 6 месяцев после изготовления временной коронки и через 6 месяцев после изготовления постоянной коронки проводили в сопоставлении с начальным значением высоты коронки, полученной из зуботехнической лаборатории и фиксированной в день имплантации.

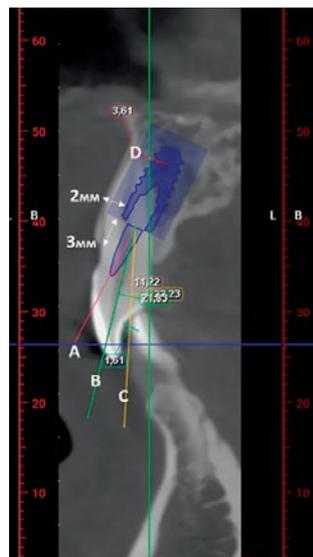


Рис. 1. А — выход шахты винта прямого имплантата на вестибулярную поверхность коронки, В — выход шахты винта имплантата с углом наклона платформы  $12^\circ$  на вестибулярную поверхность режущего края, С — выход шахты винта имплантата с углом наклона платформы  $24^\circ$  на небную сторону

Fig. 1. A — exit of the screw shaft of a direct implant onto the vestibular surface of the crown, B — exit of the screw shaft of an implant with a platform inclination angle of  $12^\circ$  onto the vestibular surface of the cutting edge, C — exit of the screw shaft of an implant with a platform inclination angle of  $24^\circ$  onto the palatal side



Рис. 2. Контроль затяжки фиксирующего винта

Fig. 2. Checking the tightening of the fixing screw

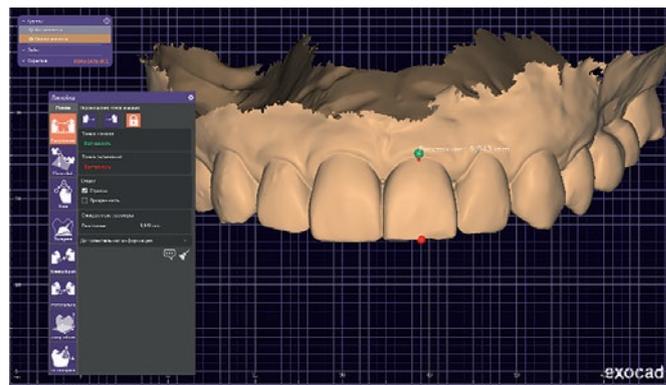


Рис. 3. Измерение высоты коронки

Fig. 3. Measuring the crown height

**Методика оценки качества жизни пациентов**

Оценка качества жизни пациентов основной и контрольной клинической группы проводилась на всех контрольных осмотрах № 1 и № 2 с помощью анкетирования, по вопросам анкеты ОНПР после 6 месяцев лечения и через 1 год. ОНПР Русскоязычная валидированная версия анкеты качества жизни ОНПР-14 состояла из 3-х категорий вопросов: проблемы при приеме пищи, проблемы в общении, проблемы в повседневной жизни. Проводился статистический анализ полученных данных.

**Результаты**

**Результаты контроля надежности степени затяжки фиксирующего винта**

За время проведенных нами осмотров ни один пациент из основной и контрольной группы не обратился с жалобами на ослабление затяжки фиксирующего винта. Изготовленные коронки стояли стабильно. Однако после первого контрольного осмотра в основной группе было отмечено снижение степени затяжки винта у 2 из 10 пациентов, в контрольной группе ни у одного пациента ослабления степени затяжки винта обнаружено не было.

После второго контрольного осмотра снижение степени затяжки фиксирующего винта было определено у 1 пациента в основной группе и у 1 пациента в контрольной группе (табл. 1). Таким образом, 9 пациентов из 10 основной группы и 9 из 10 пациентов из группы контроля показали 100% результат.

Таблица 1

**Результаты степени затяжки фиксирующего винта**

Table 1. Results of the tightening degree of the fixing screw

Клинический осмотр	1 осмотр (через 6 месяцев)					2 осмотр (через 1 год)				
	Степень затяжки фиксирующего винта (30 н/см)									
Основная	+	<30	+	+	+	+	+	+	+	+
	+	+	+	<30	+	<30	+	+	+	+
Контрольная	+	+	+	+	+	<30	+	+	+	+
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

**Результаты оценки стабильности контура десны вокруг коронки центрального резца верхней челюсти**

По результатам оценки стабильности десневого контура было определено незначительное изменение контура десны в основной группе у 3 пациентов, а именно увеличение высоты временной коронки, т. е. убыль десневого контура на 0,02 и 0,3 мм была определена у 2 пациентов и увеличение на 0,1 мм — у одного пациента. У остальных пациентов основной группы по результатам измерений каких-либо отклонений определено не было. В контрольной группе у двух пациентов было определено изменение десневого контура (его убыль) на 0,2 мм. Увеличение на 0,1 мм — у одного пациента. Через год наблюдений у всех пациентов основной и контрольной группы отмечалась стабильность десневого контура после временного и постоянного протезирования (табл. 2).

По результатам анкетирования через 6 месяцев после временного протезирования и через 6 месяцев после постоянного протезирования все 20 пациентов из основной и контрольной клинической группы остались довольны проведенным лечением, все респонденты активно пользовались коронкой на имплантате, установленном в лунку удаленного резца верхней челюсти. Исследования продемонстрировали значительное улучшение качества жизни пациентов, что можно расценивать как 100% удовлетворенность проведенным лечением.

**Обсуждение**

Проведение ортопедического стоматологического лечения с непосредственным протезированием по протоколу установки имплантата в лунку удаленного резца верхней челюсти имеет определенные преимущества, но при этом требует от врачей компетенций при выполнении. Описанная в данной статье методика направлена на то, чтобы значительно облегчить лечение и предотвратить риск возникновения возможных ошибок на всех этапах. Литературные данные подтверждают тот факт, что метод немедленной имплантации с изготовлением коронки является сложным, требует тщательного планирования, и благоприятный результат зависит от правильно

Таблица 2

**Результаты оценки стабильности десневого контура**

Table 2. Results of the assessment of the stability of the gingival contour

Клинический осмотр	День фиксации					1 (через 6 месяцев)					2 (через 1 год)				
	Высота коронки (мм)					Изменение контура десны (мм)									
Основная	11,27	10,02	11,97	10,08	10,48	0,0	<b>0,1</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	11,77	10,11	10,52	9,82	10,63	<b>-0,3</b>	0,0	0,0	<b>-0,02</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Контрольная	10,00	10,02	10,88	10,50	10,35	0,0	<b>-0,2</b>	0,0	<b>-0,2</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	10,14	10,52	11,57	10,25	9,92	0,0	0,0	0,0	0,0	<b>0,1</b>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

спланированного лечения и междисциплинарного взаимодействия хирурга, ортопеда-стоматолога и зубного техника. Протокол немедленной установки имплантата с немедленным протезированием в эстетически значимой зоне, описанный в этой статье, служит клиническим руководством для практикующего врача. Лечение по предложенной методике с соблюдением всех правил показало отличные долгосрочные результаты у пациентов. Было продемонстрировано, что при выполнении всех правил имеется возможность установить имплантат, а также с помощью компьютерных технологий CAD/CAM изготовить функциональную и анатомически правильную коронку с винтовой фиксацией (точную копию коронки удаленного зуба), что имеет важное значение при протезировании с опорой на имплантаты. Наши наблюдения и анкетирование пациентов показали удовлетворенность лечением на всех этапах. В большей степени это связано с тем, что коронка была изготовлена в день операции, всего через несколько часов.

#### Литература/References

1. Moraschini V., Poubel L.A., Ferreira V.F., Barboza E.S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review // *Int J Oral Maxillofac Surg.* – 2015;44(3):377-388. DOI:10.1016/j.ijom.2014.10.023
2. Tomasi C., Wennstroem J.L., Berglund T. Longevity of teeth and implants - a systematic review // *J Oral Rehabil.* – 2008;35:23-32. DOI: 10.1111/j.1365-2842.2007.01831.x
3. Chen S.T., Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2009;24(1):186-217. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19885446/>
4. Gamborena I., Sasaki Y., Blatz M.B. Updated clinical and technical protocols for predictable immediate implant placement // *J Cosmet Dent.* – 2020;35(4):36-51. DOI: 10.1111/jerd.13006
5. Al-Sawai A.A., Labib H. Success of immediate loading implants compared to conventionally-loaded implants: a literature review // *J Investig Clin Dent.* – 2016;7(3):217-224. DOI: 10.1111/jicd.12152
6. Covani U., Cornellini R., Calvo-Guirado J.L., Tonelli P., Barone A. Bone remodeling around implants placed in fresh extraction sockets // *Int J Periodontics Restorative Dent.* – 2010;30(6):601-607. PMID: 20967306.
7. Koleran R., Tal H., Guirado J.L.C., Barnea E. Aesthetics and survival of immediately restored implants in partially edentulous anterior maxillary patients // *Appl Sci.* – 2018;8(3):377. DOI:10.3390/app8030377
8. Gamborena I., Blatz M.B. EVOLUTION - Contemporary Protocols for Anterior Single-Tooth Implants. Hanover Park, IL, USA : Quintessence Publishing, Inc. 2015. DOI:10.25241/stomaeduj.2017.4(1).bookreview.3
9. Shapoff C.A., Lahey B.J. Crestal bone loss and the consequences of retained excess cement around dental implants // *Compend Contin Educ Dent.* – 2012;33(2):94-96. PMID: 22545427.
10. Wilson T.G. Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: A prospective clinical endoscopic study // *J Periodontol.* – 2009;80:1388-1392. DOI: 10.1902/jop.2009.090115
11. Хауэс Д., Вентер И., Мурашов М., Шорстов Я. Разработка и обоснования преимущества применения углового имплантата Co-Axis в клинической практике. *PerioIQ.* 2019;30:196-209. [D. Howes, I. Venter, M. Murashov, Ya. Shorstov. Development and substantiation of the advantages of using the Co-Axis angular implant in clinical practice. *PerioIQ.* 2019;30:196-209. (In Russ.)]. [https://www.apexdental.ru/katalog/knigi\\_dlya\\_stomatologov/indeks\\_media/perio\\_iq\\_ezhegodnik\\_po\\_dentalnoy\\_implantologii\\_parodontologii/zhurnal\\_perio\\_ay\\_kyu\\_vypusk\\_30\\_2019g\\_data\\_vykhoda\\_12\\_11\\_2019g/](https://www.apexdental.ru/katalog/knigi_dlya_stomatologov/indeks_media/perio_iq_ezhegodnik_po_dentalnoy_implantologii_parodontologii/zhurnal_perio_ay_kyu_vypusk_30_2019g_data_vykhoda_12_11_2019g/)
12. Kan J.Y., Roe P., Rungcharassaeng K., Patel R.D., Waki T., Lozada J.L., Zimmerman G. Classification of sagittal root position in relation to the anterior maxillary osseous housing for immediate implant placement: a cone beam computed tomography study // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2011;26(4):873-876. PMID: 21841998.
13. Chung S.H., Park Y.S., Chung S.H., Shon W.J. Determination of implant position for immediate implant placement in maxillary central incisors using palatal soft tissue landmarks // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2014;29(3):627-633. doi: 10.11607/jomi.2907.
14. Rojas-Vizcaya F. Biological aspects as a rule for single implant placement. The 3A-2B rule: a clinical report // *J Prosthodont.* – 2013;22(7):575-580. doi: 10.1111/jopr.12039.
15. Рештовская К.Б., Тигрянян Х.Р., Каплан М.З. Совместное планирование протезирования на имплантатах хирурга-стоматолога и ортопеда. Важность объема мягких тканей на ортопедическом этапе протезирования на имплантатах. Здоровье и образование в XXI веке. 2014;4. [K.B. Reshtovskaya, H.R. Tigranyan, M.Z. Kaplan. Joint planning of prosthetics on implants by a dental surgeon and an orthopedist. The importance of soft tissue volume at the orthopedic stage of prosthetics on implants. Health and education in the 21st century. 2014;4. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sovместnoe-planirovanie-protetirovaniya-na-implantatah-hirurg-stomatologa-i-ortopeda-vazhnost-obemyagkih-tkaney-na-ortopedicheskom>
16. Мерзоева Х.М., Мурашов М.А., Воронов И.А. Усовершенствованная методика ортопедического лечения пациентов с опорой на имплантат, установленный в лунку центрального резца верхней челюсти. Первый шаг в большую науку. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 07 мая 2023 года. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука». 2023:158-168. [H.M. Merzhoeva, M.A. Murashov, I.A. Voronov. Improved technique of orthopedic treatment of patients with support on an implant installed in the socket of the central incisor of the upper jaw. The first step into big science. Collection of articles of the International Research Competition, Petrozavodsk, May 07, 2023. Petrozavodsk : International Center for Scientific Partnership «New Science». 2023:158-168. (In Russ.)]. DOI 10.46916/08052023-978-5-00174-974-5»
17. Rodrigues D.M., Petersen R.L., Montez C., de Moraes J.R., Ferreira V., Barboza E.P. The relationship between tomographic sagittal root position of maxillary anterior teeth and the bone housing // *J Prosthet Dent.* – 2023;130(5):705-714. doi: 10.1016/j.prosdent.2021.10.006
18. Kurtzman G.M., Dompkowski D.F., Mahler B.A., Howes D.G. Off-Axis Implant Placement for Anatomical Considerations Using the Co-Axis Implant // *Inside Dentistry.* – 2008;4(5). Corpus ID: 137736211
19. Chu S.J., Saito H., Östman P.O., Levin B.P., Reynolds M.A., Tarnow D.P. Immediate Tooth Replacement Therapy in Postextraction Sockets: A Comparative Prospective Study on the Effect of Variable Platform-Switched Subcrestal Angle Correction Implants // *Int J Periodontics Restorative Dent.* – 2020;40(4):509-517. doi: 10.11607/prd.4440.
20. Chu S.J., Tarnow D.P. Managing esthetic challenges with anterior implants. Part 1: midfacial recession defects from etiology to resolution // *Compend Contin Educ Dent.* – 2013;34(7):26-31. PMID: 24564678.

#### Выводы

Методика позволяет спланировать и реализовать стоматологическое ортопедическое лечение пациентов с утратой центрального резца верхней челюсти и при этом изготовить функциональную и анатомически правильную коронку с опорой на имплантат.

Клинические наблюдения показали 100% успешность при лечении пациента по алгоритму, предложенному в разработанной методике.

#### Заключение

Усовершенствованная методика ортопедического стоматологического лечения пациентов с опорой на имплантат, установленный в лунку центрального резца верхней челюсти, может быть рекомендована к клиническому использованию при проведении сложного лечения как немедленная имплантация в лунку центрального резца верхней челюсти с последующим протезированием.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-183-189

УДК: 159.9.01; 614.2

## ОРГАНИЗАЦИЯ СКРИНИНГА ОНКСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Чернавский А. Ф.<sup>1,2</sup>, Григорьев С. С.<sup>1</sup>, Козьменко А. Н.<sup>1</sup>, Гайнетдинов М. Р.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Стоматологическая поликлиника № 12, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

С 2012 года на территории Свердловской области врачи-стоматологи все чаще уделяют внимание выявлению заболеваний полости рта на стыке стоматологии и онкологии. Отмечается высокий уровень онкологических заболеваний в полости рта, выявляемых на поздних стадиях, которые ведут к высокой смертности и в процентном, и в абсолютном исчислении. Опыт нашей работы в 2022–2024 гг. на территории Свердловской области показал, что значительную часть онкостоматологических заболеваний у населения можно определить на ранней стадии, вооружив врачей-стоматологов средствами своевременной диагностики образований визуальной локализации. Выявление тех опухолей, которые медицинские работники (средние медицинские работники и врачи) могут обнаружить на ранних стадиях развития патологического процесса на доступных поверхностях полости рта и слизистых оболочек, повышает качество жизни наших пациентов.

**Предмет.** Анализ факторов, снижающих качество и результативность выявления онкостоматологических заболеваний в Свердловской области.

**Цель.** Улучшить способы раннего выявления онкологических заболеваний полости рта и их профилактику.

**Материалы и методы.** Проведено ретроспективное исследование работы онкостоматологической службы в округах Свердловской области.

**Результаты.** Создана и предложена к практическому применению программа раннего выявления и профилактики онкостоматологических заболеваний на территории Свердловской области.

**Выводы.** Отсутствие стандартизации подходов к выявлению и учету предраковых и раковых заболеваний на этапах оказания первичной медико-санитарной помощи, недостаток кадров, владеющих навыками выявления онкостоматологических заболеваний, являются факторами низкой результативности выявления патологии. В стоматологии отсутствуют клинические рекомендации, регламентирующие порядок обследования и лечения больных со злокачественными новообразованиями.

**Ключевые слова:** системный подход, стандартизация подходов в выявлении онкостоматологических заболеваний, онконастороженность, скрининг стоматологических заболеваний

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Александр Фридрихович ЧЕРНАВСКИЙ** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

д.п.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет; заместитель главного врача, Стоматологическая поликлиника № 12, г. Екатеринбург, Россия  
docent.alex@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.ru

**Анастасия Николаевна КОЗЬМЕНКО** ORCID ID 0000-0003-2745-4240

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
power2030@yandex.ru

**Максим Ринатович ГАЙНЕТДИНОВ** ORCID ID 0009-0009-9302-5269

старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
maxim.gai0000@gmail.com

**Адрес для переписки: Максим Ринатович ГАЙНЕТДИНОВ**

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а

+7 (950) 6527736

maxim.gai0000@gmail.com

### Образец цитирования:

Чернавский А. Ф., Григорьев С. С., Козьменко А. Н., Гайнетдинов М. Р.

ОРГАНИЗАЦИЯ СКРИНИНГА ОНКСТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СВЕРДЛОВСКОЙ  
ОБЛАСТИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ. Проблемы стоматологии. 2024; 3: 183-189.

© Чернавский А. Ф.1 и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-183-189

Поступила 17.09.2024. Принята к печати 02.10.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-183-189

## ORGANIZATION OF SCREENING OF ONCOSTOMATOLOGICAL DISEASES IN THE SVERDLOVSK REGION AT THE PRESENT STAGE

Chernavsky A.F.<sup>1,2</sup>, Grigoriev S.S.<sup>1</sup>, Kozmenko A.N.<sup>1</sup>, Gainetdinov M.R.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Dental Polyclinic No. 12, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**Introduction.** Since 2012, dentists in the Sverdlovsk region have increasingly been paying attention to the detection of oral diseases at the junction of dentistry and oncology. Oncostomatological disease is a serious threat in everyone's life and leads to a change in the quality of human life, however, their detection in the early stages remained at a fairly low level until the last. There is a high level of oncological diseases in the oral cavity, detected at late stages, which lead to high mortality in both percentage and absolute terms. The experience of our work in 2022–2024 on the territory of the Sverdlovsk region has shown that a significant part of oncostomatological diseases in the population can be identified at an early stage by equipping dentists with means of timely diagnosis of visual localization formations. All precancerous conditions and tumors of the mucous membrane of the mouth, tongue and red border of the lips are visually determined by medical professionals of any specialty. The identification of those tumors that medical professionals (average medical professionals and doctors) can detect at the early stages of the development of the pathological process on the accessible surfaces of the oral cavity and mucous membranes improves the quality of life of our patients.

**Subject.** analysis of factors that reduce the quality and effectiveness of the detection of oncostomatological diseases in the Sverdlovsk region.

**Aim.** To improve the methods of early detection of oral cancer and their prevention.

**Materials and Methods.** A retrospective study of the work of the oncostomatology service in the districts of the Sverdlovsk region was conducted.

**Results.** A program for the early detection and prevention of oncostomatological diseases in the Sverdlovsk region has been created and proposed for practical application.

**Conclusions.** The lack of standardization of approaches to identifying and recording precancerous and cancerous diseases at the stages of providing primary health care, the lack of personnel with the skills to identify oncological diseases, are one of the factors for the low effectiveness of pathology detection. In dentistry, there are no clinical recommendations regulating the procedure for examining and treating patients with malignant neoplasms.

**Keywords:** systematic approach, standardization of approaches in the detection of oncostomatological diseases, oncological alertness, screening of dental diseases

The authors declare no conflict of interest.

**Alexandr F. CHERNAVSKY** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

PhD in Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University; Deputy Chief Physician, Dental Polyclinic No. 12, Yekaterinburg, Russia  
docent.alex@mail.ru

**Sergey S. GRIGORIEV** ORCID ID 0000-0002-8198-0615

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
sergeygrig28@gmail.ru

**Anastasia N. KOZMENKO** ORCID ID 0000-0003-2745-4240

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
power2030@yandex.ru

**Maxim R. GAINETDINOV** ORCID ID 0009-0009-9302-5269

Senior Laboratory Assistant at the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
maxim.gai0000@gmail.com

**Correspondence address: Maxim R. GAINETDINOV**

29a Tokarei str., Yekaterinburg, 620028

+7 (950) 6527736

maxim.gai0000@gmail.com

### For citation:

Chernavsky A.F., Grigoriev S.S., Kozmenko A.N., Gainetdinov M.R.

ORGANIZATION OF SCREENING OF ONCOSTOMATOLOGICAL DISEASES IN THE SVERDLOVSK REGION AT THE PRESENT STAGE. *Actual problems in dentistry*. 2024; 3: 00. (In Russ.)

© Chernavsky A.F. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-3-183-189

Received 17.09.2024. Accepted 02.10.2024

## Введение

Как показали исследования ученых на современном этапе, злокачественные новообразования головы и шеи составляют не менее 20% в структуре всей заболеваемости онкологической патологией. Большей частью среди новообразований головы и шеи выявляется рак верхних отделов дыхательных путей и пищеварительного тракта. В основном это видимые локализации в полости рта, глотки, а также менее визуально определяемых местах, таких как гортань, полость носа и околоносовые пазухи. С учетом того, что органы полости рта и глотки участвуют в начальном этапе пищеварения и формировании речи, развитие злокачественных новообразований, локализующихся в этой области, приводит к функциональной и социальной несостоятельности больных [14]. Всего 11,4% злокачественных новообразований полости рта и глотки в России выявляются при проведении профилактических онкоскринингов. И даже при выявлении онкологической патологии в I стадии диагностируется только 7,8% случаев заболевания. Основное количество онкологической патологии диагностируется уже в III — IV стадии — 69,5%, а процент одногодичной летальности после установления первичного диагноза онкологического заболевания достигает 37,7% [6, 7, 11]. Такой уровень онкологических заболеваний полости рта и настолько низкие цифры их выявления в именно в стоматологических отделениях России приводят к недопустимо высоким показателям запущенности при диагностике новообразований визуальных локализаций [3, 4].

Недостаток ранней диагностики говорит о необходимости совершенствования профилактики и лечебно-диагностической помощи онкологическим больным не только со стороны стоматологов, но и со стороны медицинских работников других специальностей, чья работа связана с обследованием пациента в челюстно-лицевой области. Также для решения поставленных задач необходимы эпидемиологические исследования, позволяющие четко представить особенности территориальной распространенности тех или иных онкологических заболеваний [2, 5, 12].

Раннее выявление и проведение профилактических скрининговых мероприятий, особенно у целевых групп населения, приводит к снижению смертности от онкологической патологии. Своевременное выявление онкостоматологической патологии не только стоматологами, но и медицинскими работниками общей практики ведет к значимому снижению последствий и осложнений лечения, приводящих к потере функции жевания, речи, обезображиванию лица, депрессии, снижению качества жизни, что немаловажно, к уменьшению экономического ущерба от онкологических заболеваний. На современном этапе развития медицины и врачи, и пациенты порой забывают, что диагностика онкопатологии зависит не только и не столько от онкологической настороженности врачей, сколько от комплаентного поведения пациентов, сформированного в результате своевременного и полного информирования

населения об опасности данных заболеваний, методах их профилактики, навыках самодиагностики заболеваний [3, 9, 10].

Существуют разные методы диагностики онкологических заболеваний, один из которых — стоматоскопия. На сегодняшний день он является самым доступным в практике не только врача-стоматолога, но и медицинского работника первичного звена здравоохранения. Аутофлуоресцентная стоматоскопия стала рутинной процедурой при стоматологическом приеме и осуществляется с использованием специализированных ламп, диапазон излучения которых от 380 до 700 нм, и специальных очков со светофильтрами, позволяющих проводить исследования подозрительных очагов слизистой оболочки полости рта. Принцип работы данных приборов основан на разнице свечения слизистой оболочки полости рта в норме и при наличии патологических очагов в преломлении специальных светофильтров. Авторы, проводившие изыскания в этой области, указывают что чувствительность аутофлуоресцентной диагностики может варьироваться от 30 до 100%, специфичность — от 15 до 100%. И исследователи, и врачи практического здравоохранения отмечают в своих работах, что применение аутофлуоресцентной лампы не является панацеей, но дает ряд преимуществ, в основном за счет доступности и простоты использования. Неинвазивность и безопасность данной процедуры делают ее привлекательной для пациентов [8, 13]. Немаловажным фактором является отсутствие расходных материалов, ценовая доступность. Наличие четких критериев дифференциальной диагностики различных поражений СОПР при помощи аутофлуоресцентной диагностики, разработанных нашими учеными, делает этот метод доступным и для медицинских работников со средним образованием [1, 10].

## Материалы и методы

Анализ уровней онкологической заболеваемости в Свердловской области в 2022–2023 гг. показывает, что 5,6% заболеваний составляют злокачественные новообразования (ЗНО) «голова — шея». В структуре общей смертности смертность от ЗНО «голова — шея» составила 1,8% (рис. 1).

При этом соотношение видимых локализаций (губа, полость рта) в структуре заболеваемости ЗНО «голова — шея» в Свердловской области за 2022–2023 гг. составило 33,6% (рис. 2).

Несмотря на то, что профилактикой онкостоматологических заболеваний занимаются уже давно, отмечается достаточно высокий уровень распространенности рака слизистой оболочки рта. Проявление онкологической патологии как местно-распространенного процесса у 50–75% больных позволило внедрить метод визуального онкологического скрининга. Врачами-специалистами на территории округов Свердловской области, по статистическим данным, выявляется значительное количество случаев рака рта. Как и в других

регионах, 70% — это уже рак третьей и четвертой стадии. Чаще всего визуализируется локализация на языке, подъязычной области, нижней губе и десне и, как следствие, смертность данных пациентов в течение одного года составляет более 30%.

Стоматологические поликлиники и все стоматологические подразделения медицинских организаций общего профиля в своей деятельности активно применяют онкостоматологический скрининг. Благодаря мобильным пунктам и проведению онкосубботников, данная процедура стала доступной для всех жителей области. Необходимо понимать, что люминесцентная стоматоскопия не предназначена для постановки окончательного диагноза, она только дает возможность определить видоизменения слизистой оболочки рта для оптимальной маршрутизации пациента к врачам-специалистам. По данным противораковой комиссии Министерства здравоохранения Свердловской области по онкостоматологическим заболеваниям, на территории Свердловской области на сегодняшний день аппаратами АФС для проведения люминесцентной стоматоскопии оснащены 85% стоматологических подразделений. Самостоятельные стоматологические поликлиники, в основном, укомплектованы на 100%. Ниже представлен анализ укомплектованности по округам нашей области (рис. 3).

Несмотря на расположение патологических очагов челюстно-лицевой области в местах, доступных для визуализации, многие врачи игнорируют первые признаки проявления заболеваний, не проводят необходимые лечебно-профилактические мероприятия по предупреждению развития и прогрессирования заболеваний, приводящих к онкологической патологии, совершенно забывают, что и в стоматологии есть диспансеризация пациентов с предраковыми заболеваниями, и, как следствие, не обращают и свое внимание, и внимание пациентов на первые признаки развития онкологической патологии.

Недостаточная подготовленность врачей практического здравоохранения в онконастороженности приводит к затруднениям в дифференциации патологических процессов в слизистой оболочке рта на этапе первичного осмотра и в процессе лечения. Отсутствие возможности консультации пациентов в специализированных кабинетах (центрах) мукологии может привести к диагностическим ошибкам и неблагоприятным исходам. Наиболее высокий процент специалистов, обученных онкопрофилактическим мероприятиям, отмечается в специализированных стоматологических поликлиниках (рис. 4).

В Свердловской области с 2022 года ежегодно проводится Областная научно-практическая конференция «Онкостоматология», где учеными УГМУ и специалистами практического здравоохранения, включая врачей-онкологов, проводится обучение врачей-стоматологов в офлайн/онлайн формате. Охват конференции — более двухсот врачей-специалистов. Цель проведения конференции — не только интеграция науки, практики, обра-

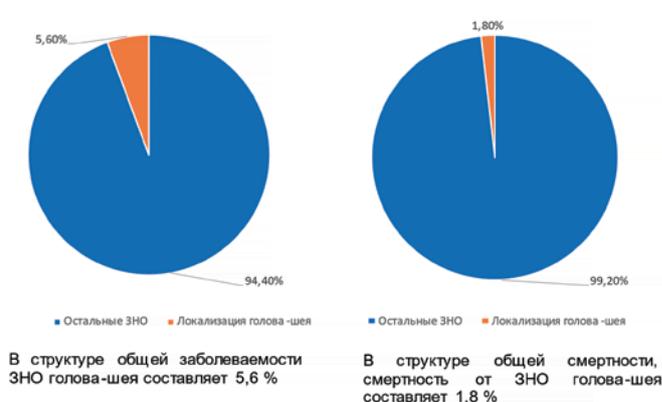


Рис. 1. Структура заболеваемости злокачественными новообразованиями в общей заболеваемости

Fig. 1. The structure of the incidence of malignant neoplasms in the general incidence

### Соотношение локализаций в структуре заболеваемости ЗНО голова-шея в Свердловской области за 9 месяцев 2022 года

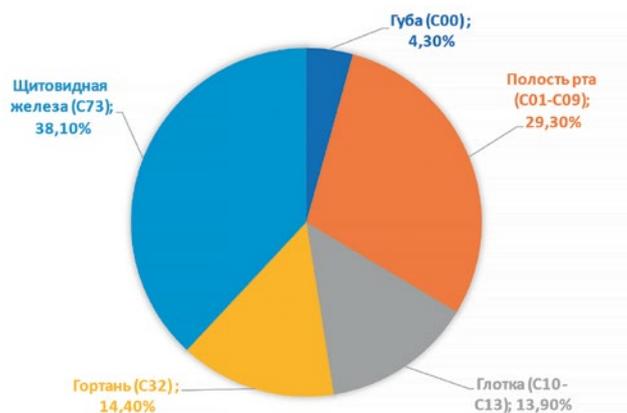


Рис. 2. Соотношение локализаций в структуре заболеваемости ЗНО «голова-шея» в Свердловской области за 2022–23 гг.

Fig. 2. The ratio of localizations in the structure of the incidence of head-neck cancer in the Sverdlovsk region for 2022–23



Рис. 3. Анализ укомплектованности медицинских организаций аппаратами АФС по округам Свердловской области

Fig. 3. Analysis of staffing of medical organizations with AFS devices in the districts of the Sverdlovsk region

зования в вопросах укрепления стоматологического здоровья населения и профилактики онкостоматологических заболеваний, но и применение инновационных лечебных и профилактических технологий, повышение качества лечения и стоматологического образования наших врачей-специалистов.

### Результаты

С 2023 года на территории Свердловской области в рамках проведения онкосубботников и профилактических мероприятий «Пройди онкоскрининг. Сейчас самое время!» проведено обучение специалистов первичного звена необходимым компетенциям. Врачи общей практики анкетируют пациентов и проводят первичный осмотр рта, пальпируют лимфоузлы. Их задача — заподозрить патологию и направить пациента к профильному специалисту для выполнения

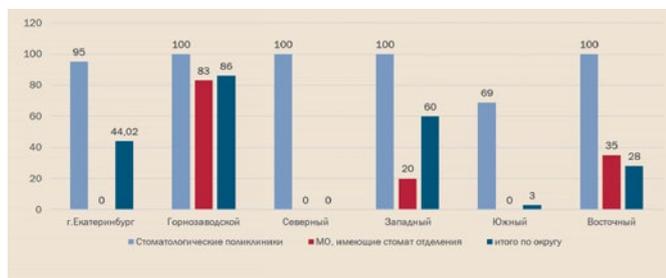


Рис. 4. Анализ обучения врачей-стоматологов онкопрофилактическим мероприятиям по округам Свердловской области

Fig. 4. Analysis of the training of dentists in oncoprolyactic measures in the districts of the Sverdlovsk region



Рис. 5. Выявляемость патологии слизистой оболочки полости рта в рамках профилактических мероприятий МЗ СО и на приеме у врача-стоматолога в стоматологических поликлиниках

Fig. 5. The detectability of pathology of the oral mucosa within the framework of preventive measures of the Ministry of Health of the Sverdlovsk region and at the dentist's office in dental clinics

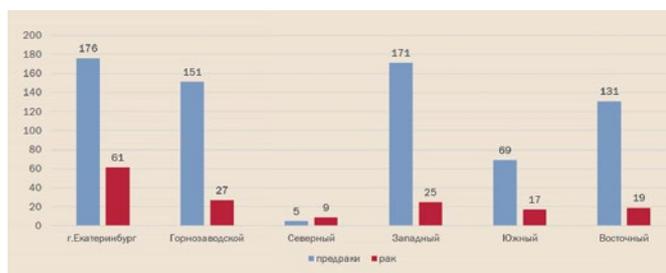


Рис. 6. Количество выявленных заболеваний на территории Свердловской области

Fig. 6. The number of detected diseases in the Sverdlovsk region

биопсии и комплексного обследования в соответствии с зонами ответственности.

Согласно приказу МЗ СО медицинскими работниками и врачами-стоматологами осмотрено в учреждениях практического здравоохранения общего профиля и специальных площадках, включая торговые центры, пять тысяч четыреста шестьдесят восемь человек. Выявляемость патологии слизистой оболочки рта в рамках профилактических мероприятий МЗ СО по сравнению с выявляемостью в стоматологической поликлинике выросла в 13,8 раза (рис. 5).

В качестве примера эффективности и целесообразности онкоскрининга приводим наши исследования по количеству выявленных заболеваний по округам Свердловской области в 2023 году (рис. 6).

Предраковые изменения слизистой рта распределились следующим образом. На первое место вышла заболеваемость красным плоским лишаем — 18%, на втором месте — 16% лейкоплакия и папиллома слизистой, на третьем — 11% доброкачественные образования, на четвертом месте — 10% декубитальные язвы. В 20% случаев точный диагноз установить не удалось (рис. 7).

Наше исследование показало, что на первое место вышел рак языка — 32%, на втором месте — поражение слизистой дна полости рта, 17%, на третьем месте — локализация рака на нижней челюсти, 12%. На четвертом месте — изменение слизистой твердого и мягкого неба, 10% (рис. 8).

Все это — видимые локализации, и выявление патологии в данных локализациях является результатом слаженной работы стоматологов и медицинских организаций общей сети в рамках онкосубботников.

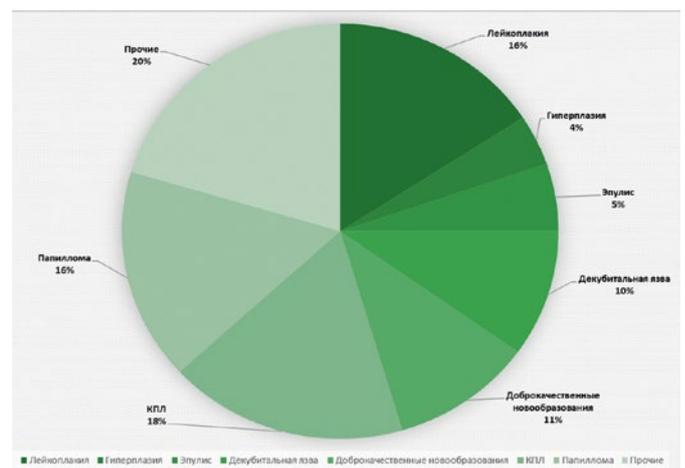


Рис. 7. Виды предраковых заболеваний слизистой оболочки полости рта, представленных в таблице «Онкоскрининг стоматологической патологии в учреждениях здравоохранения СО»

Fig. 7. Types of precancerous diseases of the oral mucosa presented in the table "Oncoscreening of dental pathology in public health Sverdlovsk region"

## Выводы

Исходя из нашего исследования, мы считаем, что онкологическая настороженность в челюстно-лицевой области — это не только комплекс исследований, проводимых врачом-стоматологом, но и минимальный стандарт обследования видимых локализаций полости рта и лица медицинскими работниками других специальностей на этапе первичной медико-санитарной помощи. Для этого необходимы знания о клинических признаках предраковых заболеваний. Любое отклонение от нормы требует направления к специалисту-мукологу. Необходимо повышение онконастороженности первичного звена медицинской помощи в Свердловской области, в т. ч. с помощью проведения тематических семинаров для врачей стоматологической службы, расположенных вне стоматологических поликлиник. С целью повышения эффективности диагностики онкологического заболевания нужно создать условия для увеличения охвата телемедицинскими консультациями отдаленных территорий. Требуется внедрение современных программ реабилитации онкологических больных локализации «голова — шея» для повышения качества и продолжительности жизни.

Итогом реализации нашей программы онкологической настороженности стала:

Разработка алгоритмов диагностики наиболее распространенных онкологических заболеваний ЧЛЮ (рис. 9).

Организация обучения по онкостоматологии (36 часов) для всех категорий врачей-стоматологов с начислением баллов и выдачей сертификата.

Организована работа консультативного приема (кабинета) по заболеваниям в системе «Онкор» с привлечением двух врачей-онкологов — 1–2 раза в неделю (ориентируясь на востребованность), с возможностью прямого направления в онкоцентр.

Организованы консультативные приемы, в том числе с использованием дистанционных технологий со специалистами ГАУЗ СО «СОСП» для сложных пациентов (частота по востребованности).

Разработаны анкеты для онкоскрининга мужчин и женщин, разрабатывается компьютерный анализ результатов для определения диспансерных групп наблюдения.

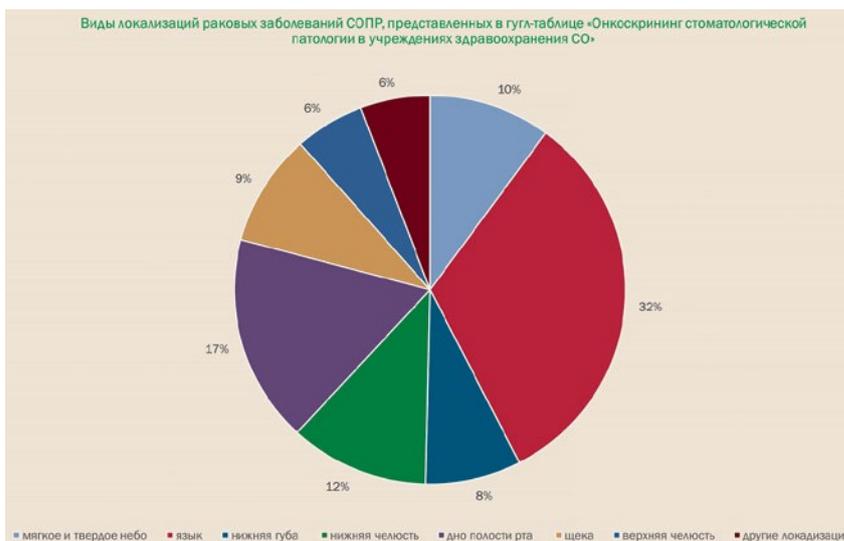


Рис. 9. Схема алгоритма диагностики пациента по программе онкологической настороженности

Fig. 9. The scheme of the algorithm for diagnosing a patient according to the program of oncological alertness

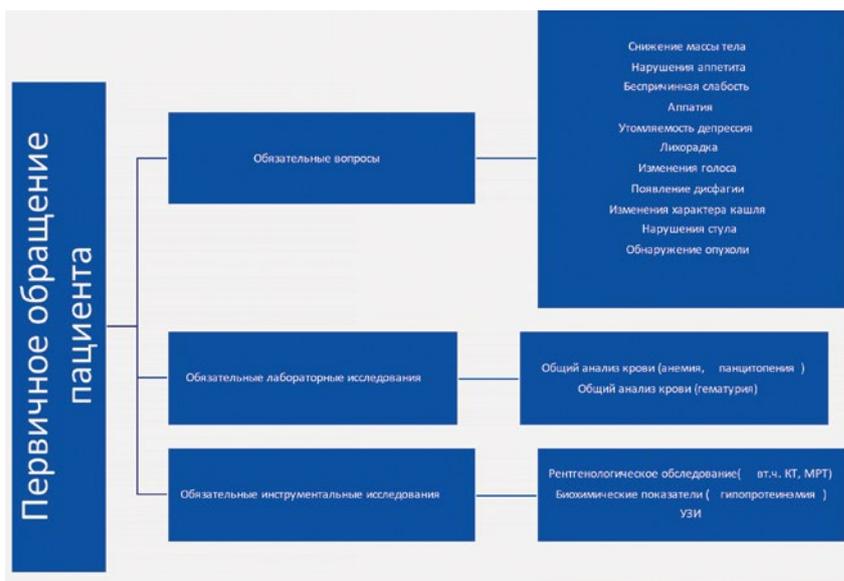


Рис. 8. Виды локализаций раковых заболеваний СОПР, представленных в гугл-таблице «Онкоскрининг стоматологической патологии в учреждениях здравоохранения СО»

Fig. 8. Types of localization of cancers of the SOP, presented in the Google table "Oncoscreening of dental pathology in healthcare institutions of the Sverdlovsk region"

Работа, проводимая по раннему выявлению рака органов и тканей ротовой полости, позволит значительно уменьшить количество пациентов на поздних стадиях онкологических заболеваний и повысить выживаемость среди онкологических больных. Для реализации этих целей нами внедряются программы по предупреждению развития раковых заболеваний, в первую очередь, онкоскрининг в учреждениях здравоохранения первичной медико-санитарной помощи.

## Литература/References

1. Абрамова М.Я., Золотницкий И.В., Мамацшвили В.Г. Паршков В.В., Копанева Н.О., Алексеева А.А. Особенности онкостранинга и выявление предраковых заболеваний слизистой оболочки рта и красной каймы губ у пациентов пожилого и старческого возраста. Российский журнал гериатрической медицины. 2023;3(15):176-182. [M.Ya. Abramova, I.V. Zolotnitsky, V.G. Mamatsashvili, V.V. Parshkov, N.O. Kopaneva, A.A. Alekseeva. Features of oncological screening and detection of precancerous diseases of the oral mucosa and red border of the lips in elderly and senile patients. Russian Journal of Geriatric Medicine. 2023;3(15):176-182. (In Russ.)]. DOI: 10.37586/2686-8636-3-2023-176-182.
2. Ахмадова М.А., Соыкхер М.И., Чуянова Е.Ю. Онконастороженность в практике врача-стоматолога. Медицинский алфавит. 2016;2(9):6-9. [M.A. Akhmadova, M.I. Soykher, E.Yu. Chuyanova. Oncological alertness in the practice of a dentist. Medical alphabet. 2016;2(9):6-9. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2019.19.3.86-90>.
3. Гажва С.И., Грехов А.В., Горячева Т.П., Сенина-Волжская И.В. Проблема ранней диагностики онкопатологии слизистой оболочки рта (социальные аспекты). Современные проблемы науки и образования. 2015;3. [S.I. Gazhva, A.V. Grekhov, T.P. Goryacheva, I.V. Senina-Volzhskaaya. The problem of early diagnosis of oncopathology of the oral mucosa (social aspects). Modern problems of science and education. 2015;3. (In Russ.)]. <https://science-education.ru/ru/article/view?id=19168>.
4. Горбатова Е.А., Козлова М.В., Лобачева Е.В. Выявление малигнизации предопухолевых заболеваний слизистой оболочки рта. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2020;3:33-37. [E.A. Gorbatova, M.V. Kozlova, E.V. Lobacheva. Detection of malignancy of precancerous diseases of the oral mucosa. Kremlin Medicine. Clinical Bulletin. 2020;3:33-37. (In Russ.)]. DOI: 10.26269/fp1n-4c98.
5. Гордеева В.А., Кулик И.В., Хромова Е.А. Особенности алгоритма обследования пациентов с хроническими травматическими поражениями слизистой оболочки рта с применением аутофлуоресцентной стоматоскопии. Пародонтология. 2021;26(2):163-169. [V.A. Gordeeva, I.V. Kulik, E.A. Khromova. Features of the algorithm for examining patients with chronic traumatic lesions of the oral mucosa using autofluorescent stomatoscopy. Periodontology. 2021;26(2):163-169. (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3759-2021-26-2-163-169.
6. Джурраева Ш.Ф., Чистенко Г.Н., Терехова Т.Н., Иконникова А.В. Рак полости рта. Факторы риска и скрининг. Международные обзоры: клиническая практика и здоровье. 2020;2:7-17. [Sh.F. Juraeva, G.N. Chistenko, T.N. Terekhova, A.V. Ikonnikova. Oral cancer. Risk factors and screening. International reviews: clinical practice and health. 2020;2:7-17. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/rak-polosti-rti-factory-riska-i-skrining-1>.
7. Межевикина Г.С., Вагнер В.Д., Лавренюк Е.А. Нормативное правовое регулирование оказания медицинской помощи больным с предраковыми состояниями и злокачественными новообразованиями органов и тканей рта в Рязанской области. Наука молодых (Eruditio Juvenium). 2023;11(2):289-297. [G.S. Mezhevikina, V.D. Vagner, E.A. Lavrenyuk. Regulatory legal regulation of the provision of medical care to patients with precancerous conditions and malignant neoplasms of organs and tissues of the mouth in the Ryazan region. Science of the Young (Eruditio Juvenium). 2023;11(2):289-297. (In Russ.)]. DOI: 10.23888/HMJ2023112289-297.
8. Межевикина Г.С., Глухова Е.А. Современные методы диагностики предраковых и раковых изменений слизистой оболочки рта. Наука молодых. 2018;6(4):600-606. [G.S. Mezhevikina, Ye.A. Glukhova. Modern methods of diagnostics of precancerous and cancerous changes of the oral mucosa. Science of the young. 2018;6(4):600-606. (In Russ.)]. <https://naukamolod.rzgm.ru/art/387>.
9. Пурсанова А.Е., Казарина Л.Н., Гущина О.О. и др. Клинико-иммунологические особенности предраковых заболеваний слизистой оболочки рта и красной каймы губ. Стоматология. 2018;97(5):23-26. [A.E. Pursanova, L.N. Kazarina, O.O. Gushchina et al. Clinical and immunological features of precancerous diseases of the oral mucosa and red border of the lips. Dentistry. 2018;97(5):23-26. (In Russ.)]. <http://elib.fesmu.ru/Article.aspx?id=375109>.
10. Серазетдинова А.Р., Альмохамад Х., Байтяков В.В., Копылова О.В. Результаты аутофлуоресцентной стоматоскопии на стоматологическом приеме кафедры стоматологии г. Саранска. Scientist. 2024;3(29):39-44. [A.R. Serazetdinova, H. Almohamad, V.V. Baytyakov, O.V. Kopylova. Results of autofluorescent stomatoscopy at a dental appointment at the Department of Dentistry in Saransk. Scientist. 2024;3(29):39-44. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/rezultaty-autofluorescentnoy-stomatoskopii-nastomatologicheskoy-prieme-kafedry-stomatologii-g-saranska>.
11. Скородумова Л.О., Мураев А.А., Володина Е.В. и др. Лейкоплакия слизистой оболочки полости рта: классификация, гистопатология, методы диагностики и лечения. Вопросы онкологии. 2013;59(5):548-554. [L.O. Skorodumova, A.A. Muraev, E.V. Volodina et al. Leukoplakia of the oral mucosa: classification, histopathology, methods of diagnosis and treatment. Questions of Oncology. 2013;59(5):548-554. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20354086>.
12. Сулайманов И.Б., Субанова А.А. Роль врача-стоматолога в профилактике и диагностике рака языка. Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. 2023;23(1):92-98. [I.B. Sulaimanov, A.A. Subanova. The role of the dentist in the prevention and diagnosis of tongue cancer. Bulletin of the Kyrgyz-Russian Slavic University. 2023;23(1):92-98. (In Russ.)]. DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-1-92-98.
13. Уруков Н.Ю., Андреева Т.В., Новошинова О.В., Верендеева М.А., Костякова Т.В. Онкоскрининг и онконастороженность на стоматологическом приеме. Здоровье Чувашии. 2023;1:11-19. [N.Yu. Urukov, T.V. Andreeva, O.V. Novoshinova, M.A. Verendeeva, T.V. Kostyakova. Cancer screening and cancer alertness at a dental appointment. Healthcare of Chuvashia. 2023;1:11-19. (In Russ.)]. DOI 10.25589/GIDUV.2023.21.37.002.
14. Чойнзонов Е.Л., Писарева Л.Ф., Одинцова И.Н., Жуйкова Л.Д. Рак полости рта и глотки в регионе Сибири и Дальнего Востока. Вестник оториноларингологии. 2015;80(6):38-42. [E.L. Choinzonov, L.F. Pisareva, I.N. Odintsova, L.D. Zhuykova. Cancer of the oral cavity and pharynx in the region of Siberia and the Far East. Bulletin of Otorhinolaryngology. 2015;80(6):38-42. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/otorino201580638-42.