

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY  
URAL STATE MEDICAL UNIVERSITY

Проблемы  
**ТОМАТОЛОГИИ**

УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

2024

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

2024

НАУКА  
СОТРУДНИЧЕСТВО  
РЕЗУЛЬТАТ!

**ПРЕДСЕДАТЕЛЬ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ**

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

**ГЛАВНЫЙ (НАУЧНЫЙ) РЕДАКТОР ЖУРНАЛА**

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

**ЗАМ. ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА**

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

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:**

**Алямовский В. В.** – доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры пропедевтики терапевтической стоматологии, Российский университет медицины (г. Москва, Россия)

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

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

**Бимбас Е. С.** – доктор медицинских наук, профессор, 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 пропедевтики стоматологических заболеваний, Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Митронин А. В.** – доктор медицинских наук, профессор, декан стоматологического факультета, заведующий кафедрой карiesологии 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. академика Е. А. Вагнера (г. Пермь, Россия)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:**

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

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

**Киселевикова 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)

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

**CHAIRMAN OF THE EDITORIAL BOARD**

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

**CHIEF EDITOR**

**S. E. Zhuludev**, 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 (Yekaterinburg, 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, Professor of the Department of Propaedeutics of Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, Russia) (Krasnoyarsk, Russia)

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

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

**E. S. Bimbas**, Doctor of Medical Science, Professor, 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 Crano-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. Lomiaishvili**, Doctor of Medical Science, Professor, Dean of the Dentistry Faculty, Head of the Therapeutic Dentistry Department, Omsk State Medical University (Omsk, Russia)

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

**A. V. Mitronin**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Cariesology and Endodontics (Moscow, Russia)

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

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

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

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

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

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

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

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

**L. N. Tupikova**, Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Altai State Medical University (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, President of the Russian Dental Association (St. Petersburg, Russia)

**EDITORIAL COUNCIL**

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

**V. D. 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. Vladimirsy (Moscow, Russia)

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

**I. Yu. Lebedenko**, Honored Scientist of the RF, Doctor of Medical Science, Professor, Head of the Laboratory o of Pediatric Therapeutic Dentistry, Russian University of Medicine (Moscow, Russia)

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

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

ОСНОВАТЕЛЬ ЖУРНАЛА: Ронь Галина Ивановна

УЧРЕДИТЕЛИ:

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России  
620028, г. Екатеринбург, ул. Репина, д. 3  
ИП Суворова Любовь Владимировна  
620109, г. Екатеринбург, ул. Металлургов, д. 4А, кв. 3

ИЗДАТЕЛЬ: Издательский Дом "ТИРАЖ"

ИП СУВОРОВА Любовь Владимировна

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

Редакция:

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

Все публикуемые статьи рецензируются.

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

Перепечатка только с письменного разрешения редакции.

В рекламных блоках и объявлениях сохранены стиль  
и орография 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 29.07.2024

Формат 60x84 $\frac{1}{2}$  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. Пред-  
ставленный к публикации материал может иметь самый раз-  
нообразный характер: от постановки проблемных теоретических  
вопросов, предложений разработки новых направлений стомато-  
логии до анализа результатов конкретных исследований. Привет-  
ствуется публикация статей о редких клинических наблюдениях.

Рукописи статей загружаются на сайт [www.dental-press.ru](http://www.dental-press.ru)

Предоставляемый материал должен соответствовать правилам  
оформления, опубликованным на сайте.

Перед публикацией статьи рецензируются.

Подробности на сайте [WWW.DENTAL-PRESS.RU](http://WWW.DENTAL-PRESS.RU)

Журнал, публикации, архив статей

## ЛЕКЦИИ И ЛИТЕРАТУРНЫЕ ОБЗОРЫ

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ГИПОТИРЕОЗОМ . . . . .	5
Булгакова А. И., Аминева А. С., Валеев И. В.	
МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ . . . . .	12
Галиуллин А. Н., Якимова Ю. Ю., Хадыева М. Н., Блашкова С. Л.	
ЛЕЧЕВНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНЫ У ПАЦИЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ . . . . .	20
Гилева О. С., Садовский В. В., Кисельникова Л. П., Либик Т. В., Огарева А. А.	
СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТОМАТОЛОГИИ . . . . .	34
Дубова Л. В., Исаева М. С., Максимов Г. В., Харченко Д. А.	
ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗУБНЫХ ИМПЛАНТАТОВ И ВАЖНОСТЬ ИХ УЧЕТА ПРИ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ . . . . .	40
Контомиров К. Д., Зимовская А. С., Рогова С. С., Рымар Н. М., Полещук Т. С.	
АСПЕКТЫ ШИРИНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЗУБОВ ПРИ ПАРОДОНТИТЕ. МЕТОДИКИ, МАТЕРИАЛЫ ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ . . . . .	46
Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Давтян С. С., Юсупова Л. А.	

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ, САЛИВАЦИЮ И УРОВЕНЬ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА МЕТОДОМ РАМАН-ФЛЮOREСЦЕНЦИИ . . . . .	55
Беляков Г. И., Нуриева Н. С., Тезиков Д. А.	
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА . . . . .	61
Григорьев С. С., Чернавский А. Ф., Петров И. А., Козьменко А. Н., Гайнэтдинов М. Р.	
КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗУБНОЙ ПАСТИ С ЭКСТРАКТОМ РАСТЕНИЙ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ: АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ . . . . .	70
Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Ермшина Е. Ю., Мандра Ю. В., Кощеев А. С.	
ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ СТЕРОИДНОГО ГОРМОНА КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ ПИЛОТОВ И БОРТПРОВОДНИКОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ С ИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ . . . . .	77
Королькова К. В., Быкова М. В., Быков Д. О., Парунов В. А.	
АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ ПАПИЛЛОМАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ЭКСПРЕССИИ БЕЛКОВ-СУПРЕССОРОВ ОПУХОЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИТЕЛЛАМИЧЕСКИМИ ДИСПЛАЗИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА . . . . .	83
Степанов М. А., Хисамиева Г. М., Тарасенко С. В., Ефремов Г. Д., Репина С. И., Белкин В. О., Дьячкова Е. Ю.	
СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ И ТЮМЕНСКОМ РАЙОНЕ . . . . .	89
Степанова А. И., Косогова А. Ю., Тегельский Д. К., Геюшова Я. Н., Сорокоумова А. А.	

## ПАРОДОНТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО ПОЛХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛНЫХ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА . . . . .	94
Гаража С. Н., Гришилова Е. Н., Хубаев З. С., Долгальев А. А., Ивашова А. В., Таймазова Д. Т., Некрасова Е. Ф.	
ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СВИДЕТЕЛЬСТВА ЖИЗНИ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ЭТАПАХ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ И ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ТЕРАПИИ . . . . .	99
Григорьев С. С., Саблина С. Н., Еловикова Т. М., Закреева А. Г., Фоминих М. И., Дорохина К. Р., Крохалев В. Я.	
АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА ПОСЛЕ СТАНДАРТНОЙ ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА . . . . .	105
Первов Ю. Ю., Голицына А. А., Югай Ю. В., Маркелова Е. В.	

## ХИРУРГИЧЕСКАЯ СТОМАТОЛОГИЯ И ИМПЛАНТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТИ КАК СПОСОБА ВОССОЗДАНИЯ ПРИРОДНОЙ СТРУКТУРЫ И ПРОЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА . . . . .	114
Аванисян В. М., Долгальев А. А., Сергеев Ю. А., Гаража С. Н., Стоматов Д. В., Акрамов М. Л., Гезуев Г. К., Омаров Р. М.	
АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА RS352140 ГЕНА TLR9 С РАЗВИТИЕМ ГИПЕРКРАЗОЗА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА . . . . .	122
Морозова В. В., Тарасенко С. В., Степанов М. А., Репина С. И., Козлова П. Э., Быстрицкая Е. П., Меремьянин А. С., Святит О. А.	
СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОРЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ НА ИХ ПЕРВИЧНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ В КОСТНОЙ ТКАНИ . . . . .	127
Мурзабеков А. И., Салех К. М., Серебряный С. В., Добринин И. А., Савинов М. С., Целиков Д. И., Климентов С. М., Сергеев Ю. А., Аванисян В. М.	
РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КРАТКИХ КУРСОВ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИПЕСТИЦЕГО ГЕЛЯ ПРИ НАЧАЛЬНОМ ВОСПАЛЕНИИ ПЕРИИМПЛАНТАРНЫХ ТКАНЕЙ . . . . .	135
Тагизаде Д. З., Паршин Ю. В., Трезубов В. Н., Розов Р. А.	
СОСТОЯНИЕ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ, ПРИНИМАЮЩИХ АНТИРЕТРОВИРУСНУЮ ТЕРАПИЮ . . . . .	142
Ханов И. А.	
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕСНЫ В ПРОЕКЦИИ ДЕНТАЛЬНОГО ИМПЛАНТАТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТА, ИЗГОТОВЛЕННОГО ИЗ ШИРОКОЙ ФАСЦИИ БЕДРА, И АУТОТРАНСПЛАНТАТА . . . . .	149
Чеканова А. А., Сельский Н. Е., Мусина Л. А., Шимова М. Е.	

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

СТАБИЛЬНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЫКОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: ЗНАЧЕНИЕ ОККЛЮЗИОННЫХ И АРТИКУЛЯЦИОННЫХ ФАКТОРОВ . . . . .	156
Ишумурзин П. В., Русланова Д. А.	
ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА . . . . .	163
Чуйкин О. С., Билак А. Г., Кучук К. Н., Давлетшин Н. А., Дюмееев Р. М., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В.	
ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА . . . . .	168
Чуйкин О. С., Билак А. Г., Кучук К. Н., Давлетшин Н. А., Дюмееев Р. М., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Егорова Е. Г.	
ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЗУБОЧЕЛОПЫХ АНОМАЛИЙ И РАННЕГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА И КОХЛЕАРНЫМИ ИМПЛАНТАМИ . . . . .	172
Чуйкин С. В., Савельева Е. Е., Сперанская Н. С., Снеткова Т. В., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Чуйкин О. С.	

## ОРТОПЕДИЧЕСКАЯ И ЦИФРОВАЯ СТОМАТОЛОГИЯ / ОРИГИНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАННЫМИ ЗУБНЫМИ РЯДАМИ БЕЗ ПАТОЛОГИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛОСТНОГО СУСТАВА . . . . .	178
Воронина Е. А., Делец А. В., Бобылева В. О., Тезиков Д. А.	
ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОПИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПРИ ДИСТАЛЬНОМ СОЧЕЩЕНИИ ЦЕЛОСТНЫХ ЗУБНЫХ ДУГ ПО ДАННЫМ РАСШИРЕННОЙ КОНЧУСО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОСКАНИИ . . . . .	185
Григорян М. П., Вакушина Е. А., Брагин Е. А., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р., Аргуманян Л. В.	
ИЗУЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ АВРАЗИИ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И КИТАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПОСЛЕ ТРАДИЦИОННОГО И СКОРОСТНОГО СПЕКЛЕНИЯ . . . . .	191
Ненашева Е. А., Быкова М. В., Деев М. С., Быков Д. О.	
ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕПЕРЕНОСИМОСТЬЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПОЛОСТИ РТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ ГАЛЬВАНОЗА . . . . .	196
Строгонова Л. Б., Ибрагимов Т. И., Мамедова Г. Ф., Бровко В. В., Ульянкин А. И., Ашрапова Л. Р.	
ЧАСТОТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ БЕЗМЕТАЛЛОВОЙ КЕРАМИКИ В ВОЛГОГРАДЕ И ОБЛАСТИ ЗА 5 ЛЕТ . . . . .	203
Шулико И. Д., Линченко И. В., Стрелков Д. Н., Аракелян А. Н., Жосов Р. Э.	

## ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ АПРОПАРИИ В СТОМАТОЛОГИИ . . . . .	210
Купряхин В. А., Сергеев В. В.	

**Founder of the magazine: Galina Ivanovna RON****FOUNDERS:**

**Ural State Medical University, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education, the Ministry of Health of the Russian Federation**  
620028, Ekaterinburg, st. Repina, 3

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

**Publisher:**

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

**Editorial staff:**

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

All the materials being published are reviewed.

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

Copying is subject to the written approval of the editorial board.

Style and spelling in advertisements are quoted exactly as provided by advertisers.

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

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

ISSN 2077-7566

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

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

The index of subscription in the electronic catalog "Russian Post" is ПП998

**The editorial office address:**

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

**Advertising and Publishing Department:**

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

Email: ps-press@mail.ru

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

Passed for printing on 29.07.2024

Print size 60x84½ 24.88 conventional printed sheets. Coated paper. The edition of 1600 copies.

**Printed in LAYER PRINT**

Sverdlova, 26, Podolsk, Moscow

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

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

The price is negotiable.

**Information for authors!**

The declared subjects of the journal sections do not restrict the authors' choice of the article subject; given that the material is interesting and relevant, the rubrication can be extended.

Submitted materials can be of the most various kinds: from problematic theoretical issues definition and proposals for development of new directions in dentistry to an analysis of specific research results.

Submitting articles concerning rare clinical observations is welcome.

**Manuscripts are to be uploaded on the website**  
[www.dental-press.ru](http://www.dental-press.ru)

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

Before publishing articles are peer reviewed.

For details see the website

**WWW.DENTAL-PRESS.RU**

THE JOURNAL, publications, the article archive

**LECTURES AND REVIEWS**

DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH HYPOTHYROIDISM (REVIEW OF LITERATURE) ..... 5

Bulgakova A.I., Amineva A.S., Valeev I.V.

MEDICAL AND SOCIAL APPROACHES IN MANAGING THE QUALITY OF MEDICAL DENTAL CARE FOR THE POPULATION ..... 12

Galiullin A.N., Yakimova J.Yu., Khadyeva M.N., Blashkova S.L.

THERAPEUTIC AND PREVENTIVE ASPECTS OF THE CHEWING GUM USE IN DENTAL PATIENTS (LITERATURE SYSTEMATIC REVIEW) ..... 20

Gileva O.S., Sadovskii V.V., Kiselnikova L.P., Libik T.V., Ogareva A.A.

COMPARISON OF MODERN DIGITAL METHODS FOR DETERMINING CHEWING EFFICIENCY IN DENTISTRY ..... 34

Dubova L.V., Isaeva M.S., Maksimov G.V., Kharchenko D.A.

INFLUENCE OF BIOCHEMICAL FACTORS ON THE DURABILITY OF DENTAL IMPLANTS AND THE IMPORTANCE OF CONSIDERING THEM DURING OSSEointegration ..... 40

Kontomirov K.D., Zimovskaya A.S., Rogova S.S., Rymar N.M., Poleshchuk T.S.

MODERN METHODS OF PERMANENT SPLINTING OF MOBILE TEETH, MATERIALS, METHODS, INDICATIONS AND CONTRAINDICATIONS ..... 46

Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammerts N.A., Yusupova L.A.

**THERAPEUTIC DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

STUDYING THE INFLUENCE OF RADIATION THERAPY ON MINERALIZATION OF HARD DENTAL TISSUE, SALIVATION AND LEVEL OF ORAL CAVITY HYGIENE USING THE RAMAN FLUORESCENCE METHOD ..... 55

Belyakov G.I., Nurieva N.S., Tezikov D.A.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ORGANIZATION OF DENTAL CARE FOR THE ELDERLY AND SENILE ..... 61

Grigoriev S.S., Chernavsky A.F., Petrov I.A., Kozmenko A.N., Gainetdinov R.

CLINICAL AND LABORATORY SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF TOOTHPASTE WITH PLANT EXTRACT IN YOUNG PATIENTS: ASPECTS OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES ..... 70

Elovikova T.M., Sablina S.N., Ermishina E.Y., Mandra Y.V., Koscheev A.S.

THE STUDY OF THE LEVEL OF THE STEROID HORMONE CORTISOL IN THE SALIVA OF CIVIL AVIATION PILOTS AND FLIGHT ATTENDANTS FOR ASSESSING RELATIONSHIP WITH THEIR DENTAL STATUS ..... 77

Korolkova K.V., Bykova M.V., Bykov D.O., Parunov V.A.

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN PAPILLOMAVIRUS INFECTION AND THE EXPRESSION OF TUMOR SUPPRESSOR PROTEINS IN PATIENTS WITH ORAL EPITHELIAL DYSPLASIA ..... 83

Stepanov M.A., Khisamieva G.M., Tarasenko S.V., Efremov G.D., Repina S.I., Belkin V.O., Diachkova E.Yu.

DENTAL STATUS OF HIV-INFECTED PATIENTS IN THE CITY OF TYUMEN AND TYUMEN DISTRICT ..... 89

Stepanova A.I., Kosogova A.Y., Tegelsky D.K., Geyushova Y.N., Sorokoumova A.A.

**PERIODONTAL DISEASES. ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

THE EFFECT OF POLARIZED POLYCHROMATIC RADIATION AND ANTIBACTERIAL THERAPY ON THE ACTIVITY OF NEUTROPHILIC LEUKOCYTES IN THE TREATMENT OF CHRONIC PERIODONTITIS ..... 94

Garazha S.N., Grishilova E.N., Khubaev Z.S., Dolgalev A.A., Ivashova A.V., Taymazova D.T., Nekrasova E.F.

EVALUATION OF DENTAL PARAMETERS OF THE QUALITY OF LIFE OF WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND DECREASED BONE MINERAL DENSITY DURING DYNAMIC OBSERVATION AND SUPPORTIVE THERAPY ..... 99

Grigoriev S.S., Sablina S.N., Elovikova T.M., Zakraeva A.G., Fominykh M.I., Dorokhina K.R., Krokhalev V.Ya.

ANALYSIS OF CHANGES IN HUMORAL IMMUNITY INDICATORS AFTER STANDARD THERAPY IN CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS FOR PATIENTS WITH TYPE II DIABETES MELLITUS ..... 105

Pervov Yu.Yu., Golitsyna A.A., Yugay Yu.V., Markelova E.V.

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

APPLICATION OF THE METHOD OF BIOLOGICALLY ORIENTED BONE MODELING AS A WAY TO RECREATE THE NATURAL STRUCTURE AND STRENGTH UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS ..... 114

Avanisyan V.M., Dolgalev A.A., Sergeev Yu.A., Garazha S.N., Stomatov D.V., Akramov M.L., Gezuyev G.K., Omarov R.M.

ASSOCIATION OF THE TLR9 GENE RS352140 POLYMORPHISM WITH THE ORAL MUCOSA HYPERKERATOSIS DEVELOPMENT ..... 122

Morozova V.V., Tarasenko S.V., Stepanov M.A., Repina S.I., Kozlova P.E., Bistritskaya E.P., Meremianina E.A., Svitich O.A.

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF THE MICRORELIEF OF THE SURFACE OF DENTAL IMPLANTS ON ITS PRIMARY STABILITY IN VARIOUS TYPES OF BONE TISSUE ..... 127

Murzabekov A.I., Salekh K.M., Serebryany S.V., Dobrynin I.A., Savinov M.S., Tselikov D.I., Klimentov S.M., Sergeev Yu.A., Avanisyan V.M.

EFFECTIVENESS OF SHORT COURSES OF APPLICATION OF ANTISEPTIC GEL IN INITIAL INFLAMMATION OF PERI-IMPLANT TISSUE ..... 135

Taghizadeh J.Z., Parshin Yu.V., Trezubov V.N., Rozov R.A.

STATUS OF JAW BONE DENSITY IN HIV-INFECTED PATIENTS RECEIVING ANTIRETROVIRAL THERAPY ..... 142

Khanov I.A.

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 ..... 149

Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A., Shimova M.E.

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

STABILITY OF THE RESULT OF ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH ANOMALIES OF THE POSITION OF THE MAXILLARY CANINES: THE IMPORTANCE OF OCCLUSIVE AND ARTICULAR FACTORS ..... 156

Ishmurzin P.V., Rusanova D.A.

IMMUNOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE AND POSTOPERATIVE PALATE DEFECT ..... 163

Chuykin O.S., Bilak A.G., Kuchuk K.N., Davletshin N.A., Dyumeev R.M., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V.

CHARACTERISTICS OF COMPLICATIONS OF URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE ..... 168

Chuykin O.S., Bilak A.G., Kuchuk K.N., Davletshin N.A., Dyumeev R.M., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V., Egorova E.G.

RATIONALE FOR THE PREVENTION OF DENTAL ANOMALIES AND EARLY ORTHODONTIC TREATMENT IN CHILDREN WITH HEARING LOSS AND COCHLEAR IMPLANTS ..... 172

Chuykin S.V., Savelyeva E.E., Speranskaya N.S., Snetkova T.V., Akatieva G.G., Makusheva N.V., Chuykin O.S.

**ORTHOPEDIC DENTISTRY. ORIGINAL RESEARCH PAPERS**

ASSESSMENT OF ELECTROMYOGRAPHY INDICATORS OF THE MASTICATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH PRESERVED DENTITIONS WITHOUT TEMPOROMANDIBULAR JOINT PATHOLOGY ..... 178

Voronica E.A., Delec A.V., Bobyleva V.O., Tezikov D.A.

ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE TOPICAL AND MORPHOLOGICAL LOCATION OF PERMANENT THIRD MOLARS AT DISTAL RELATIONSHIP OF COMPLETE DENTAL ARCHES ACCORDING TO DATA OF ADVANCED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY ..... 185

Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Lapina N.V., Mrikaeva M.R., Arzumanyan L.V.

STUDYING THE FLEXURAL STRENGTH OF SAMPLES OF MULTILAYER DENTAL CERAMICS BASED ON ZIRCONIUM DIOXIDE OF DOMESTIC AND CHINESE PRODUCTION AFTER TRADITIONAL AND HIGH-SPEED SINTERING ..... 191

Nenashova E.A., Bykova M.V., Deev M.S., Bykov D.O.

OPTIMIZATION OF COMPLEX REHABILITATION OF PATIENTS WITH INTOLERANCE TO METAL STRUCTURES IN THE ORAL CAVITY, IMPROVEMENT OF DIAGNOSTICS OF GLENANOSES ..... 196

Stroganova L.B., Ibragimov T.I., Mamedova G.F., Brovko V.V., Ulyankin A.I., Ashrapova L.R.

FREQUENCY OF PRODUCTION OF ORTHOPEDIC CONSTRUCTIONS BASED ON METAL-FREE CERAMICS IN VOLGOGRAD AND REGION FOR 5 YEARS ..... 203

Shuliko I.D., Linchenko I.V., Strelkov D.N., Arakelyan A.N., Zhosov R.E.

**CHALLENGES OF ORGANISING DENTAL CARE**

LEGAL ASPECTS OF CLINICAL APPROBATION IN DENTISTRY ..... 210

Kupriakhin V.A., Sergeev V.V.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-5-11

УДК 616.31-02:616.441-008.6

## СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ГИПОТИРЕОЗОМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Булгакова А. И., Аминева А. С., Валеев И. В.

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

### Аннотация

По данным ВОЗ, на сегодняшний день заболевания щитовидной железы встречаются почти у 30% населения планеты. Патологии щитовидной железы характеризуются поражением различных тканей и систем организма, что делает данную тему актуальной для врачей многих специальностей, в том числе и стоматологов.

**Цель исследования.** Изучить проявления гипофункции щитовидной железы в полости рта и тканях пародонта.

**Методология.** В данной статье проведен анализ источников из баз данных Pub Med, Cyberleninka, eLIBRARY. Поиск производился по ключевым словам. Критерием для обзора научных публикаций являлось наличие патологии щитовидной железы у исследуемых лиц.

**Результаты.** Современные исследования показывают, что тиреоидные гормоны оказывают значительное влияние на состояние зубочелюстной системы. Изучены специфические объективные признаки гипотиреоза в полости рта: бледная окраска слизистой оболочки рта, отечность языка, следы зубов на языке. Для пациентов с гипотиреозом характерны высокие показатели индексов GI и КПИ, более высокий индекс КПУ, более низкие показатели уровня гигиены полости рта, а также высокая распространенность хронического генерализованного пародонтита и кариозного процесса. Так же для данной патологии характерны изменения в тканях слюнных желез, нарушения кальций-fosфорного обмена, активация иммунного воспаления в тканях пародонта.

**Выходы.** Необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ факторов риска агрессивного течения заболеваний полости рта у пациентов с гипотиреозом, и совершенствование стоматологических терапевтических подходов, учитывающих состояние щитовидной железы и особенности патогенеза стоматологического заболевания.

**Ключевые слова:** пародонт, гипотиреоз, щитовидная железа, кариес, стоматологический статус

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

Айгуль Саяновна АМИНЕВА ORCID ID 0000-0002-5396-9427

ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

gukagula@yandex.ru

Ильдар Вакилевич ВАЛЕЕВ ORCID ID 0009-0005-0426-4462

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

valeev\_ildar59@mail.ru

Адрес для переписки: Альбина Ирековна БУЛГАКОВА

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

+7 (917) 3427712

albina\_bulgakova@mail.ru

Образец цитирования:

Булгакова А. И., Аминева А. С., Валеев И. В.

СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ПАЦИЕНТОВ С ГИПОТИРЕОЗОМ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). Проблемы стоматологии. 2024; 2: 5-11.

© Булгакова А. И. и ор., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-5-11

Поступила 23.04.2024. Принята к печати 08.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-5-11

## DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH HYPOTHYROIDISM (REVIEW OF LITERATURE)

Bulgakova A.I., Amineva A.S., Valeev I.V.

Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

### Annotation

**Subject.** According to WHO, today thyroid diseases occur in almost 30% of the world's population. Pathologies of the thyroid gland are characterized by damage to various tissues and systems of the body, which makes this topic relevant for doctors of many specialties, including dentists.

**Objectives.** Study the manifestations of thyroid hypofunction in the oral cavity and periodontal tissues.

**Methodology.** This article analyzes sources from the Pub Med, Cyberleninka, and eLIBRARY databases. The search was carried out using keywords. The criteria for reviewing scientific publications were the presence of thyroid pathology in the individuals studied.

**Results.** Modern studies show that thyroid hormones have a significant effect on the state of the dentoalveolar system. Specific objective signs of hypothyroidism in the oral cavity were studied: pale color of the oral mucosa, swelling of the tongue, tooth marks on the tongue. Patients with hypothyroidism are characterized by high indicators of GI and KPI indices, a higher KPI index, lower indicators of oral hygiene, as well as a high prevalence of chronic generalized periodontitis and carious process. Also, this pathology is characterized by changes in the tissues of the salivary glands, disorders of calcium-phosphorus metabolism, activation of immune inflammation in the periodontal tissues.

**Conclusions.** Further research is needed to analyze the risk factors for aggressive oral diseases in patients with hypothyroidism and improve dental therapeutic approaches that take into account the condition of the thyroid gland and the features of the pathogenesis of dental disease.

**Keywords:** *periodontal disease, hypothyroidism, thyroid gland, caries, dental status*

The authors declare no conflict of interest.

**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

**Aigul S. AMINEVA** ORCID ID 0000-0002-5396-9427

Assistant at the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
gukagula@yandex.ru

**Ildar V. VALEEV** ORCID ID 0009-0005-0426-4462

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Dental Diseases, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
valeev\_ildar59@mail.ru

**Correspondence address:** Albina I. BULGAKOVA

450077, Ufa, st. Zaki Validi 45a (BSMU, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, for Bulgakova A.I.)  
+7 (917) 3427712  
albina\_bulgakova@mail.ru

**For citation:**

Bulgakova A.I., Amineva A.S., Valeev I.V.

DENTAL STATUS OF PATIENTS WITH HYPOTHYROIDISM (REVIEW OF LITERATURE). *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 5-11. (In Russ.)

© Bulgakova A.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-5-11

Received 23.04.2024. Accepted 08.05.2024

По данным ВОЗ, на сегодняшний день заболевания щитовидной железы встречаются почти у 30% населения планеты. Патологии щитовидной железы характеризуются поражением различных тканей и систем организма, что делает данную тему актуальной для врачей многих специальностей, в том числе и стоматологов.

**Цель исследования.** Изучить проявления гипофункции щитовидной железы в полости рта и тканях пародонта.

**Методология.** В данной статье проведен анализ источников из баз данных Pub Med, Cyberleninka, eLIBRARY. Поиск производился по ключевым словам. Критерием для обзора научных публикаций являлось наличие патологии щитовидной железы у исследуемых лиц.

## Результаты

Щитовидная железа, расположенная на передней поверхности шеи, является эндокринным органом, синтезирующим и выделяющим два ключевых гормона — тироксин (T4) и трийодтиронин (T3). Функциональные продукты этого органа играют значительную роль в регуляции обмена веществ, стимулировании роста и развития организма, управлении температурой тела, функционировании сердечно-сосудистой и нервной систем, а также других органов. Процесс образования трийодтиронина начинается с тироксина, который далее превращается в него в тканях человеческого организма. Регулирование гормональной активности щитовидной железы осуществляется путем обратной связи между уровнями T3 и T4 в крови и тиреотропного гормона (ТТГ), выделяемого гипофизом. Нарушения уровня продукции гормонов щитовидной железы могут привести к разнообразным патологиям, таким как гипертиреоз, гипотиреоз и другим [3, 14].

Гипотиреоз — это заболевание, вызванное снижением функции щитовидной железы и недостаточным уровнем выработки гормонов. Данное заболевание возникает вследствие различных патологических процессов, включая аутоиммунные заболевания, нарушения структуры или функции щитовидной железы, дефицит йода, а также в результате хирургических или лучевых воздействий на этот орган [30]. Выделяют четыре основные формы гипотиреоза: первичный, вторичный, манифестный, субклинический. Причиной первичного гипотиреоза являются патологические изменения в ткани самой щитовидной железы. Вторичный гипотиреоз связан с дефектом секреции ТТГ. При манифестном гипотиреозе повышается уровень ТТГ при одновременном снижении T4, в то время как при субклиническом повышается уровень ТТГ при уровне свободного T4 в пределах референсного интервала [14, 27].

Симптоматика гипотиреоза многообразна и может включать в себя утомляемость, нарушения кон-

центрации, изменения эмоционального состояния, метаболические расстройства, а также нарушения менструальной функции у женщин. Определение диагноза базируется на клинических признаках, результатах лабораторных исследований уровня гормонов щитовидной железы в крови, а также на инструментальных методах диагностики, включая ультразвуковое исследование щитовидной железы. Лечение гипотиреоза основывается на приеме заместительной терапии гормонами щитовидной железы, коррекции дефицита йода и других микроэлементов, а также коррекции образа жизни и диеты пациента [9, 34]. Согласно результатам исследования NHANES-III, преобладающий уровень гипотиреоза составил 4,6% (0,3% — клинически определенный случай, 4,3% — субклинический), причем данное заболевание самым значительным образом проявляется среди представителей женского пола и пожилых индивидов. Статистика выявляет, что средний уровень выраженности гипотиреоза составляет 19 случаев на 1000 женщин. В то время как у мужчин зафиксированы редкие случаи гипотиреоза, а именно 1 на 1000. Таким образом, гипотиреоз представляет собой распространенное состояние, особенно среди женщин и старшего возрастного поколения [21, 27, 41].

В литературе четко описана взаимосвязь между стоматологическим статусом и степенью выраженности гипотиреоза, что подтверждает влияние гипофункции щитовидной железы на стоматологическое здоровье. При осмотре полости рта у пациентов с гипотиреозом могут наблюдаться следующие симптомы: бледная окраска и отечность слизистой оболочки рта, периваскулярные геморрагии, отечность языка, которая сопровождается появлением отпечатков зубов по бокам [30, 35].

Ряд авторов отмечают, что для пациентов с гипотиреозом характерны высокие показатели, характеризующие состояние тканей периодонта (индексы GI и КПИ), более высокий уровень интенсивности кариеса (индекс КПУ), более низкие показатели уровня гигиены полости рта (индекс ОНІ-S), а также высокая распространенность хронического генерализованного пародонтита и кариозного процесса [7, 10, 23, 45, 48, 49]. Имеются особенности развития кариеса у пациентов, страдающих гипотиреозом. У людей с недостаточной функцией щитовидной железы отмечается увеличение числа зубов с поврежденной эмалью и дентином, а также более высокая частота кариеса по сравнению с пациентами без данной патологии [17, 20, 28, 32, 39, 40, 50]. В процессе развития кариеса происходят последовательные изменения в структуре зубных тканей, включая разложение межзубного вещества, расширение промежутков между зубами, накопление гликозамино-гликанов, изменения свойств тканей, размягчение эмали, реминерализацию дентина, воспалительные процессы, дистрофические изменения, некробиоз и некроз тканей, деминерализацию, размягчение, деформацию каналцев,

образование конусовидной полости, появление прозрачного и заместительного дентина. На каждом этапе кариеса происходят реактивные изменения в ткани пульпы. Однако у пациентов с гипотиреозом кариозный процесс проходит через четыре последовательные стадии с более распространенными очагами поражения, большими участками размягчения эмали и мелкими очагами разрушения. Процессы дезорганизации соединительной ткани более выражены, воспаление более интенсивное, инфильтрация плотнее [11].

Одним из наиболее частых симптомов, способных сопровождать гипотиреоз, является ксеростомия [22, 24]. Этот симптом оказывает значительное влияние на качество жизни пациентов, вызывая дискомфорт, затрудняя проглатывание и повышая риск развития стоматологических заболеваний. Сухость в полости рта у пациентов с гипотиреозом может быть связана с несколькими механизмами. Во-первых, уровень гормонов щитовидной железы влияет на кровоснабжение и иннервацию слюнных желез. В ходе проведенных экспериментов доказано, что уже на стадии субклинического гипотиреоза наблюдаются структурные изменения в тканях околоушных слюнных желез в виде лимфоидной инфильтрации, кистозной трансформации, отмечено замещение паренхимы слюнных желез жировой и соединительной тканью, гибель муцин-секретирующих клеток и атеросклероз сосудов [36, 46, 47].

Другим фактором является то, что гипотиреоз может привести к изменениям в составе слюны, что также может оказывать влияние на ее защитные свойства. Сниженный уровень гормонов щитовидной железы может привести к уменьшению секреции слюны и ухудшению ее качества, уменьшение содержания сиаломуцинов приводит к уменьшению объема воды в секрете, увеличивается количество фукомуцинов, что приводит к увеличению вязкости и плотности секрета у пациентов с гипотиреозом [47]. Также при снижении продукции тиреоидных гормонов угнетается синтез белка и продукция факторов роста, что вызывает нарушение обмена кальция и фосфата и мицеллярного строения слюны. С другой стороны, снижение функции щитовидной железы ведет к уменьшению активности щелочной фосфатазы в слюне. Этот механизм связан с «выключением» геномного воздействия йодсодержащих тиреоидных гормонов, что приводит к подавлению синтеза определенных клеточных белков, включая ферменты [31].

При гипотиреозе наблюдается нарушение кальций-фосфорного обмена. Гормоны щитовидной железы оказывают влияние на активность остеокластов и остеобластов [20, 37, 8]. При тиреотоксикозе наблюдается усиление костного ремоделирования и резорбции, что может привести к развитию остеопороза. С другой стороны, гипотиреоз сопровождается замедлением костного метаболизма, снижением скорости резорбции и костеобразования. Гормон кальцитонин, вырабаты-

вающийся С-клетками щитовидной железы и регулирующий уровень кальция в крови, также играет важную роль в контроле костного метаболизма. Он оказывает влияние на остеокласты и остеобlastы, что воздействует на процессы резорбции и костеобразования костной ткани [42]. Антонов П. Ф. и соавт. исследовали женщин репродуктивного возраста с первичным гипотиреозом. Было выявлено, что у женщин с незаменным гипотиреозом наблюдается замедление как костной резорбции, так и образования костной ткани в связи с сниженным метаболизмом костей. У пациентов с первичным гипотиреозом, получающих гормональную заместительную терапию, отмечается увеличение костной резорбции. Самые выраженные нарушения метаболизма костей у пациентов с гипотиреозом наблюдались в случае продолжительной заместительной терапии гормонами щитовидной железы (более семи лет) и при наличии истории тиреотоксикоза, а также при низкой исходной пиковой массе костей [8]. Таким образом, дисбаланс тиреоидных гормонов может привести к серьезным нарушениям в костном метаболизме и вызывать атрофию альвеолярного отростка, нарушения процессов костеобразования и задержку прорезывания зубов [6, 29, 44].

Гипотиреоз может оказывать влияние на воспалительные процессы в организме, в том числе и в тканях пародонта [10, 12, 13]. Доказано, что при гипотиреозе наблюдались изменения толщины лейкоцитарного вала в очаге воспаления, а также изменения соотношения нейтрофилов и мононуклеаров. В результате одного из экспериментальных исследований были обнаружены особенности изменений в биоцидности нейтрофилов и макрофагов, активности лизосомальных ферментов и антиоксидантной защиты, а также накоплении продуктов перекисного окисления липидов. Экспериментальный гипотиреоз сопровождался уменьшением биоцидности фагоцитов, накоплением продуктов перекисного окисления липидов и чаще встречающимися нагноительными процессами в тканях пародонта по сравнению с контролем. С другой стороны, экспериментальный гипертиреоз вызывал повышение биоцидности, но и снижение функциональных резервов фагоцитирующих клеток и уменьшение компенсаторных способностей антиоксидантной системы [33]. Кроме того, тиреоидные гормоны обладают проинфламматорным эффектом через активацию генов, ответственных за воспаление, таких как ген циклооксигеназы 2 типа и ген матриксной металлопротеиназы 9 типа. Данные гормоны также способствуют быстрой регенерации тканей благодаря их ангиогенному воздействию и активации пролиферации кератиноцитов. Недостаток гормонов щитовидной железы приводит к системным изменениям на клеточном уровне тканей полости рта: снижается потребление кислорода клеткой, а также уровень активности окислительного фосфорилирования и синтеза АТФ. В результате этого увеличивается уровень свободного радикального окисления, а актив-

ность антиоксидантных ферментов в слизе снижается, что приводит к изменению соотношения восстановленного и окисленного глутатиона [13]. При гипотиреозе эффективность гормонов значительно снижена, что может привести к разрушению пародонта.

Особо стоит отметить, что именно гипотиреоз существенно усиливает повреждение тканей ротовой полости в условиях стресса. Наоборот, нормализация тиреоидного статуса способствует уменьшению стресс-индуцированных изменений в тканях челюстно-лицевой области [16].

В ряде экспериментальных работ было подтверждено, что дисфункция щитовидной железы активирует иммунное воспаление в пародонтальных тканях. Дзецю Т. И. и соавт. выявили статистически значимое уменьшение уровня иммуноглобулинов IgG, IgM и IgA в крови животных, которым в течение 14 дней вводили мерказолил. В частности, уровень IgG снизился в 1,8 раза, IgM — в 1,6 раза, а IgA — в 1,7 раза [19].

Shcherba V. et al. в своей работе изучили ультраструктурные изменения в тканях пародонта при экспериментальном пародонтите в условиях гипотиреоза. Для моделирования пародонтита авторы вводили липополисахарид в ткань десен крыс. Гипофункцию щитовидной железы моделировали внутрижелудочным введением мерказолила. Для подтверждения состояния гипотиреоза измерялись уровни свободного тироксина, свободного трийодтиронина и тиреотропного гормона. Авторы сообщили, что субмикроскопическое исследование выявило глубокие деструктивно-дегенеративные изменения во всех компонентах пародонта. Также в ходе эксперимента выявлены стереотипные признаки: дистрофические, атрофические и деструктивные изменения паренхиматозных структур, музинозный отек стромы и легкие reparативные процессы. Данное исследование подтвердило, что при экспериментальном пародонтите в сочетании с гипотиреозом происходит нарушение функционирования всех компонентов пародонтального микроциркуляторного русла. Это проявляется повреждением и деформацией стенки кровеносного сосуда с десквамацией эндотелия, отеком, истончением базальной мембранны, стазом, тромбозом и спазмом. Также наблюдается значительное разрушение и лизис волокнистых структур и компонентов соединительнотканного аморфного вещества в собственной пластинке прикрепленной

и свободной части десны и пародонта [5]. Некоторые эксперты указывают на перспективность оценки различных воспалительных маркеров в качестве дополнительного метода диагностики заболеваний пародонта. В одном из исследований рассматривалась возможность связи между дисфункцией щитовидной железы и развитием пародонтита. В рамках этого исследования был проведен анализ уровней интерлейкина-6 (IL-6) и фактора некроза опухоли- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) в слюне и крови у пациентов с дисфункцией щитовидной железы, не имевших клинических признаков заболеваний пародонта, по сравнению со здоровыми контрольными лицами.

Результаты исследования показали, что средние значения концентрации TNF- $\alpha$  в крови пациентов с гипотиреозом были выше, чем у пациентов с гипертиреозом и контрольной группы. Содержание IL-6 также было выше у пациентов с дисфункцией щитовидной железы по сравнению со здоровыми контрольными лицами. В целом, результаты исследования подтвердили, что уровни TNF- $\alpha$  и IL-6 в крови и слюне могут служить эффективными биологическими индикаторами для оценки развития пародонтита у пациентов с дисфункцией щитовидной железы [4]. Важно отметить, что лечение воспалительных заболеваний пародонта у пациентов с гипотиреозом может иметь свои особенности [18, 16, 43]. Например, у пациентов с продолжительным гипотиреозом могут наблюдаться повышенные уровни подкожных мукополисахаридов из-за уменьшения их распада. Избыток подкожных мукополисахаридов в состоянии уменьшить способность мелких сосудов к вазоконстрикции при повреждении стенок этих сосудов, что может привести к усилению кровотечения из инфильтрированных тканей, включая слизистую оболочку [1, 2].

## Выводы

Таким образом, в результате глубокого анализа литературы по данной теме можно сделать вывод, что необходимы дальнейшие исследования, направленные на анализ факторов риска агрессивного течения заболеваний полости рта у пациентов с гипотиреозом, и совершенствование стоматологических терапевтических подходов, учитывающих состояние щитовидной железы и особенности патогенеза стоматологического заболевания.

## Литература/References

- Chandna S., Bathla M. Oral manifestations of thyroid disorders and its management // Indian J Endocrinol Metab. – 2011;2:113-116 doi: 10.4103/2230-8210.83343
- Glick M. Burkett's oral medicine // PMPH USA. – 2015:345-346. [https://books.google.ru/books/about/Burket\\_s\\_Oral\\_Medicine\\_12th\\_Edition.html?id=cBEqCAAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books/about/Burket_s_Oral_Medicine_12th_Edition.html?id=cBEqCAAAQBAJ&redir_esc=y)
- Venturi S. Prevention of nuclear damage caused by iodine and cesium radionuclides to the thyroid, pancreas and other organs // Juvenis Scientia. – 2022;2:5-14. DOI 10.32415/jscientia.2022\_8\_2\_5-14.
- Monea A. Can thyroid dysfunction induce periodontal disease // Eur Sci J. – 2014;15:74-83. [https://www.researchgate.net/publication/275207124\\_Can\\_thyroid\\_dysfunction\\_induce\\_periodontal\\_disease](https://www.researchgate.net/publication/275207124_Can_thyroid_dysfunction_induce_periodontal_disease)
- Shcherba V. et. al. Submicroscopic changes of periodontal components under experimental periodontitis combined with hypothyroidism // Physiological Journal. – 2023;4:69. DOI:10.15407/fz69.04.085
- Аверьянов С.В., Камилов Ф.Х., Юнусов Р.Р. Взаимосвязь функционального состояния щитовидной железы, минеральной плотности костной ткани скелета и показателей стоматологического статуса пациентов. Dental Forum. 2020;1(76):2-8. [S.V. Averyanov, F.Kh. Kamilov, R.R. Yunusov. Interrelation of the functional state of the thyroid gland, mineral density of skeletal bone tissue and indicators of the dental status of patients. Dental Forum. 2020;1(76):2-8. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42194426>
- Алиева Л.А. Коррекция стоматологического статуса у больных гипотиреозом. Наука и инновации - современные концепции. Сборник научных статей по итогам работы Международного научного форума. Москва. 2020:64-65. [L.A. Alieva. Correction of dental status in patients with hypothyroidism. Science and innovation - modern concepts. A collection of scientific articles based on the results of the International Scientific Forum. Moscow. 2020:64-65. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42569688>
- Антонов П.Ф. и др. Оценка взаимосвязи минерального обмена и костного метаболизма при заболеваниях щитовидной железы. Военно-медицинский журнал. 2020;8:68-70. [P.F. Antonov. et al. Assessment of the relationship between mineral metabolism and bone metabolism in diseases of the thyroid gland. Military Medical Journal. 2020;8:68-70. (In Russ.).] <https://journals.eco-vector.com/0026-9050/issue/view/4296>
- Бирюкова Е.В., Кильейников Д.В., Соловьева И.В. Гипотиреоз: современное состояние проблемы. МС. 2020;7. [E.V. Biryukova, D.V. Kileyevikov, I.V. Solovyova. Hypothyroidism: current state of the problem. MS. 2020;7. (In Russ.).] <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-7-96-107>
- Болсуновский С.М., Казарина Л.Н. Сравнительная оценка состояния тканей пародонта у больных с субклиническим гипотиреозом и с euthyroidism. The Scientific Heritage. 2021;63-2:13-15. [S.M. Bolsunovsky, L.N. Kazarina. Comparative assessment of the condition of periodontal tissues in patients with subclinical hypothyroidism and euthyroidism. The Scientific Heritage. 2021;63-2:13-15. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnaya-otsenka-sostoyaniya-tkaney-parodonta-u-bolnyh-s-subklinicheskim-gipoteriozom-i-s-eutireozom-1>
- Богашева В.С., Кубанова А.Б. Морфологическая характеристика твердых тканей зуба при кариозном поражении на фоне гипотиреоза. Медицинский алфавит. 2018;24(361):43-46. [V.S. Botasheva, A.B. Kubanova. Morphological characteristics of hard dental tissues with carious lesions against the background of hypothyroidism. Medical alphabet. 2018;24(361):43-46. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36546513>
- Бушueva Е.Ю., Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловикова Т.М., Сорокумова Д.В., Козьменко А.Н., Макерова Н.А., Чагай А.А., Чернышева Н.Д. Характеристика клинических и микробиологических показателей полости рта у пациентов с пародонтитом и гипотиреозом на фоне клинической терапии с применением синбиотика. Проблемы стоматологии. 2021;2:32-37. [E.Yu. Bushueva, S.S. Grigoriev, S.N. Sablina, T.M. Elovikova, D.V. Sorokumova, A.N. Kozmenko, N.A. Makarova, A.A. Chagai, N.D. Chernysheva. Characteristics of clinical and microbiological indicators of the oral cavity in patients with periodontitis and hypothyroidism during clinical therapy using a synbiotic. Actual Problems in dentistry. 2021;2:32-37. (In Russ.).] DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-20-17-2-32-37>
- Вахрушева В.Ч., Астриюхина П.И., Кокшарова Д.О., Омелькова Е.А. Связь между патологией щитовидной железы и заболеваниями пародонта. StudNet. 2022;3. [Vakhrusheva V. Ch., Astryukhina P. I., Koksharova D. O., Omel'kova E. A. Relationship between thyroid pathology and periodontal diseases. StudNet. 2022;3. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/svyaz-mezhdu-patologiyey-schitovidnoy-zhelezoy-i-zabolevaniyami-parodonta>
- Воробьева М.Н., Данько Е.С. Строение щитовидной железы. Гормоны щитовидной железы. В мире научных открытий. Материалы III Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 22–23 мая 2019 года. Том V. Часть 1. Ульяновск : Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. 2019:141-143. [M.N. Vorobyova, E.S. Danko. The structure of the thyroid gland. Thyroid hormones. In the world of scientific discoveries. Proceedings of the III International Student Scientific Conference, Ulyanovsk, May 22-23, 2019. Volume V. Part 1. Ulyanovsk : Ulyanovsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin. 2019:141-143. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41201902>
- Глушаков Р.И., Прошин С.Н., Тапильская Н.И. Роль тиреоидных гормонов в регуляцииangiогенеза, клеточной пролиферации и миграции. Гены и клетки. 2011;4:26-33. [R.I. Glushakov, S.N. Proshin, N.I. Tapil'skaya. The role of thyroid hormones in the regulation of angiogenesis, cell proliferation and migration. Genes and cells. 2011;4:26-33. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-tireoidnyh-gormonov-v-regulyatsii-angiogeneza-kletochnoy-proliferatsii-i-migratsii>
- Городецкая И.В., Масюк Н.Ю. Влияние йодсодержащих тиреоидных гормонов на ткани челюстно-лицевой области. Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2018;2:20-29. [I.V. Gorodetskaya, N.Yu. Masyuk. The influence of iodine-containing thyroid hormones on the tissues of the maxillofacial region. Bulletin of Vitebsk State Medical University. 2018;2:20-29. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-yododerzhashchih-tireoidnyh-gormonov-na-tkani-chelyustno-litsevoy-oblasti>
- Городецкая И.В., Масюк Н.Ю. Повышение йодсодержащими тиреоидными гормонами устойчивости твердых тканей зуба к кариссу. Эндодонтия Today. 2017;4:37-42. [I.V. Gorodetskaya, N.Yu. Masyuk. Increased resistance of dental hard tissues to caries by iodine-containing thyroid hormones. Endodontics Today. 2017;4:37-42. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32402698>
- Гусейнов Т.С. и др. Лечебно-профилактические особенности пародонита у больных с заболеваниями щитовидной железы. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019;2:17-22. [T.S. Guseinov et al. Treatment and prophylactic features of periodontitis in patients with thyroid diseases. Bulletin of new medical technologies. Electronic edition. 2019;2:17-22. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/lechebno-profilakticheskie-osobennosti-parodontita-u-bolnyh-s-zabolevaniyami-schitovidnoy-zhelezoy>
- Дзецио Т.И., Клиц И.Н., Марушак М.И. Особенности гуморального звена иммунной системы крыс с острым пародонтитом на фоне мерказолил-индуцированного гипотиреоза. Современные проблемы науки и образования. 2013;4:160-160. [T.I. Dzetsyukh, I.N. Klyshch, M.I. Marushchak. Features of the humoral component of the immune system of rats with acute periodontitis against the background of mercaptozolyl-induced hypothyroidism. Modern problems of science and education. 2013;4:160-160. (In Russ.).] <https://science-education.ru/ru/article/view?id=9976>
- Духовская Н.Е., Островская И.Г., Ахмедов Г.Д. Оценка состояния твердых тканей зубов у пациентов с гипофункцией щитовидной железы. Вестник Дагестанской государственной медицинской академии. 2017;2(23):48-52. [N.E. Dukhovskaya, I.G. Ostrovskaya, G.D. Akhmedov. Assessment of the condition of hard dental tissues in patients with hypothyroidism. Bulletin of the Dagestan State Medical Academy. 2017;2(23):48-52. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29711685>
- Дьяченко С.В. и др. Влияние гипофункции щитовидной железы на стоматологическое здоровье лиц пожилого возраста. Тихоокеанский медицинский журнал. 2020;2(80):14-18. [S.V. Dyachenko et al. The influence of hypofunction of the thyroid gland on the dental health of elderly people. Pacific Medical Journal. 2020;2(80):14-18. (In Russ.).] <https://doi.org/10.34215/1609-1175-2020-2-14-18>
- 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;10:43-49. [S.V. Dyachenko, I.V. Firsova, L.M. Gavrikova. Condition of hard dental tissues in elderly patients with hypofunction of the thyroid gland. Medical and pharmaceutical journal Pulse. 2021;10:43-49. (In Russ.).] DOI 10.26787/nydha-2686-6838-2021-23-10-43-49.
- Исламова Н.Б. Сравнительная оценка противовоспалительных цитокинов крови в развитии заболеваний полости рта при гипотиреозе. Наука в современном мире: теория и практика. 2016;1(4):41-44. [N.B. Islamova. Comparative assessment of anti-inflammatory blood cytokines in the development of oral diseases in hypothyroidism. Science in the modern world: theory and practice. 2016;1(4):41-44. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27242486>
- 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.Kh. Chakkonov. Changes in tissues and organs of the mouth during endocrine diseases. Current issues in dentistry. 2021;320-326. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45687246&pf=1>
- Каминская Л.А. Гипотиреоз, полость рта, мелатонин слюны (обзор литературных данных). Биохимические научные чтения памяти академика РАН Е.А. Строева. Тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Рязань, 26–27 января 2022 года. Рязань : Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова. 2022:123-125. [L.A. Kaminskaya. Hypothyroidism, oral cavity, salivary melatonin (review of literature data). Biochemical scientific readings in memory of Academician of the Russian Academy of Sciences E.A. Stroeva. Abstracts of reports of the All-Russian scientific and practical conference with international participation, Ryazan, January 26–27, 2022. Ryazan : Ryazan State Medical University named after Academician I.P. Pavlova. 2022:123-125. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48702518>

26. Касимова Г.В. и др. Перспективы лечения пародонтита у больных гипотиреозом. Научный альманах. 2016;9-2:78-82. [G.V. Kasimova et al. Prospects for the treatment of periodontitis in patients with hypothyroidism. Scientific almanac. 2016;9-2:78-82. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27320328>

27. Клинические рекомендации. Гипотиреоз. Российская ассоциация эндокринологов. 2021. [Clinical recommendations. Hypothyroidism. Russian Association of Endocrinologists. 2021. (In Russ.).] <https://dx.doi.org/10.18565/therapy.2022.9suppl.118-127>

28. Кошелев К.А., Белоусов Н.Н., Соколова И.В., Соколов Д.О. Влияние гипофункции щитовидной железы на прогноз стоматологического ортопедического лечения. Проблемы стоматологии. 2021;17(1):155-160. [K.A. Koshelev, N.N. Belousov, I.V. Sokolova, D.O. Sokolov. The influence of hypofunction of the thyroid gland on the prognosis of dental orthopedic treatment. Problems of dentistry. 2021;17(1):155-160. (In Russ.).] DOI 10.18481/2077-7566-20-17-1-155-160.

29. Кубанова А.Б. Патоморфологические изменения зубов при экспериментальном гипотиреозе. Медицинская наука: взгляд в будущее. Материалы II межрегиональной конференции. 2014;1:267. [Kubanova A. B. Pathomorphological changes in teeth in experimental hypothyroidism. Medical science: a look into the future: materials of the II inter-regional conference. 2014;1:267. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43999876>

30. Лобанова М.В., Качеровская Е.Р. Субклинический гипотиреоз. Воен. медицина. 2023;2(67):40-44. [M.V. Lobanova, E.R. Kacherovskaya. Subclinical hypothyroidism. Military medicine. 2023;2(67):40-44. (In Russ.).] <https://rep.bsmu.by/handle/BSMU/36949>

31. Масюк Н.Ю. Изменение активности щелочной фосфатазы в слюне при гипотиреозе на фоне применения карнесогенной диеты, стресса и их комбинации. Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации. Материалы 73-й научной сессии ВГМУ, Витебск, Республика Беларусь, 29–30 января 2018 года. Витебск : Витебский государственный медицинский университет. 2018:487-489. [N.Yu. Masyuk. Changes in the activity of alkaline phosphatase in saliva in hypothyroidism due to the use of a cariogenic diet, stress and their combination. Achievements of fundamental, clinical medicine and pharmacy. Materials of the 73rd scientific session of VSMU, Vitebsk, Republic of Belarus, January 29–30, 2018. Vitebsk : Vitebsk State Medical University. 2018:487-489. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32579243>

32. Масюк Н.Ю., Городецкая И.В. Зависимость карнесистентности твердых тканей зуба от уровня йодсодержащих гормонов щитовидной железы. Вестник Смоленской государственной медицинской академии. 2017;3:18-25. [N.Yu. Masyuk, I.V. Gorodetskaya. Dependence of caries resistance of hard dental tissues on the level of iodine-containing thyroid hormones. Bulletin of the Smolensk State Medical Academy. 2017;3:18-25. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29986591>

33. Маянская Н.Н., Рымарь С.С., Маянская С.Д. Особенности течения воспалительного процесса у крыс с экспериментальным гипо- и гипертиреозом. Казанский медицинский журнал. 2013;5:726-730. [N.N. Mayanskaya, S.S. Rymar, S.D. Mayanskaya. Features of the course of the inflammatory process in rats with experimental hypo- and hyperthyroidism. Kazan Medical Journal. 2013;5:726-730. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21033757>

34. Моргунова Т.Б., Фадеев В.В. Гипотиреоз: современные принципы диагностики и лечения. МС. 2016;3. [T.B. Morgunova, V.V. Fadeev. Hypothyroidism: modern principles of diagnosis and treatment. MS. 2016;3. (In Russ.).] <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2016-3-79-81>

35. Моторина Л.А., Бучнева Н.В. Клиника и Лечение проявлений гипотиреоза в полости рта. Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки. 2016;4(32):42-46. [L.A. Motorina, N.V. Buchneva. Clinic and Treatment of manifestations of hypothyroidism in the oral cavity. Youth scientific forum: natural and medical sciences. 2016;4(32):42-46. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25944940>

36. Мокнечева 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. Mosеeva. Changes in the 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://www.elibrary.ru/item.asp?id=44343534>

37. Назарова Н., Рузимуродова З. Клинико-функциональные аспекты заболеваний пародонта и твердых тканей зубов у больных с гипотиреозом. Профилактическая медицина и здоровье. 2022;1:83-91. [N. Nazarova, Z. Ruzimurodova. Clinical and functional aspects of periodontal diseases and hard dental tissues in patients with hypothyroidism. Preventive Medicine and Health. 2022;1:83-91. (In Russ.).] DOI 10.47689/2181-3663-voll-iss1-pp83-91

38. Новикова Н.П., Капцова Л.А. Эффективность лечения пародонтия у больных с гипотиреозом в условиях изменения минерального обмена. Кубанский научный медицинский вестник. 2006;5:6-8. [N.P. Novikova, L.A. Kaptsova. Efficiency of treatment of periodontitis in patients with hypothyroidism in conditions of changes in mineral metabolism. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2006;5:6-8. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-lecheniya-parodontita-u-boleyh-s-gipotireozom-v-usloviyah-izmeneniya-mineralnogo-obmena>

39. Павлова Т.В., Пешкова Э.К., Гончаров И.Ю. Нарушения ultraструктуры и макро- и микролегментного состава твердых тканей зубов при кариссе у больных гипотиреозом и без патологии щитовидной железы. Архив патологии. 2014;2:17-21. [T.V. Pavlova, E.K. Peshkova, I.Yu. Goncharov. Disturbances in the ultrastructure and macro- and microelement composition of hard dental tissues during caries in patients with hypothyroidism and without thyroid pathology. Pathology archive. 2014;2:17-21. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21535642>

40. Павлова Т.В., Пешкова Э.К., Колесников Д.А. Клинические наблюдения и анализ стоматологического статуса пациентов с заболеваниями щитовидной железы. Фундаментальные исследования. 2012;4:1:97-100. [T.V. Pavlova, E.K. Peshkova, D.A. Kolesnikov. Clinical observations and analysis of the dental status of patients with thyroid diseases. Basic research. 2012;4:1:97-100. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=17866383>

41. Панфилова Е.А., Исаева М.П., Трошина Е.А. Гипотиреоз: лекция для врачей первичного звена. МС. 2020;11. [E.A. Panfilova, M.P. Isaeva, E.A. Troshina. Hypothyroidosis: lecture for primary care doctors. MS. 2020;11. (In Russ.).] <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2020-11-124-130>

42. Пиксин И.Н. и др. Состояние костного метаболизма при заболеваниях щитовидной железы (обзор). Медицинский альманах. 2016;4 (44):154-157. [I.N. Piksin. et al. State of bone metabolism in diseases of the thyroid gland (review). Medical almanac. 2016;4 (44):154-157. (In Russ.).] [https://cyberleninka.ru/article/n/costoyanie-kostnogo-metabolizma-pri-zabolevaniyah-schitovidnoy-zhelez-y-obzor](https://cyberleninka.ru/article/n/costoyanie-kostnogo-metabolizma-pri-zabolевaniyah-schitovidnoy-zhelez-y-obzor)

43. Платонова Н.М. Современная парадигма ведения больных гипотиреозом. Эффективная фармакотерапия. 2020;17:40-46. [N.M. Platonova. Modern paradigm for the management of patients with hypothyroidism. Effective pharmacotherapy. 2020;17:40-46. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33978/2307-3586-2020-16-17-40-46>

44. Рожко О.П., Левитцкий А.П. Влияние экспериментального гипотиреоза на зубо-челюстную систему крыс. Инновации в стоматологии. 2014;4(6):2-4. [O.P. Rozhko, A.P. Levitsky. Effect of experimental hypothyroidism on the dentofacial system of rats. Innovations in dentistry. 2014;4(6):2-4. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-eksperimentalnogo-gipotireoza-na-zubo-chelyustnuyu-sistemu-krys>

45. Романенко И.Г., Кекош Е.А. Особенности клинического течения хронического генерализованного пародонтита у пациентов с аутоиммунным гипо- и гипертиреозом. Пародонтология. 2017;4(85):68-72. [I.G. Romanenko, E.A. Kekosh. Features of the clinical course of chronic generalized periodontitis in patients with autoimmune hypo- and hyperthyroidism. Periodontology. 2017;4(85):68-72. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32619751>

46. Сультимова Т.В., Козлова М.В., Гапонов А.М. Локальный цитокиновый статус у пациентов с сиаладенозом околоушиной слюнной железы на фоне гипотиреоза. Иммунология. 2021;42(4):356-363. [T.B. Sultimova, M.V. Kozlova, A.M. Gaponov. Local cytokine status in patients with sialadenosis of the parotid gland against the background of hypothyroidism. Immunology. 2021;42(4):356-363. (In Russ.).] DOI 10.33029/0206-4952-2021-42-4-356-363

47. Сультимова Т.В., Козлова М.В., Mkrtumyan A.M. Влияние патологии щитовидной железы на развитие сиаладенозов. Кремлевская медицина. Клинический вестник. 2018;4:2-47. [T.B. Sultimova, M.V. Kozlova, A.M. Mkrtumyan. The influence of thyroid pathology on the development of sialadenosis. Kremlin medicine. Clinical Bulletin. 2018;4:2-47. (In Russ.).] DOI 10.26269/9ppj-be09.

48. 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. Features of the course of dental diseases in patients with hypo- and hyperfunction of thyroid hormones. Regional Bulletin. 2020;1(40):10. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?cdn=fsjyah>

49. Цветкова М.А., Воробьева Е.И., Коваленко А.Ю. Комплексное ортодонтическое лечение пациента с гипотиреозом: клинический случай. Клиническая стоматология. 2024;1:106-111. [M.A. Tsvetkova, E.I. Vorobyova, A.Yu. Kovalenko. Complex orthodontic treatment of a patient with hypothyroidism: a clinical case. Clinical dentistry. 2024;1:106-111. (In Russ.).] DOI: 10.37988/1811-153X\_2024\_1\_106

50. Червинац А.В., Авдеенкова Т.А. Влияние гипотиреоза на минерализацию зубов и микробиоценоз полости рта на модели субтотальной коагуляции щитовидной железы у крыс. Молодёжь и медицинская наука. Материалы III межвузовской научно-практической конференции молодых учёных, Тверь, 26 ноября 2015 года. ГБОУ ВПО Тверской ГМУ Минздрава России. Тверь : Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2015:337. [A.V. Chervinets, T.A. Avdeenkova. The effect of hypothyroidism on the mineralization of teeth and microbiocenosis of the oral cavity in a model of subtotal coagulation of the thyroid gland in rats. Youth and medical science: materials of the III interuniversity scientific-practical conference of young scientists, Tver, November 26, 2015. GBOU VPO Tver State Medical University of the Ministry of Health of Russia. Tver : State budgetary educational institution of higher professional education Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2015:337. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26091339>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-12-19

УДК 616.31-085:005.6

## МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ

Галиуллин А. Н.<sup>1</sup>, Якимова Ю. Ю.<sup>1</sup>, Хадыева М. Н.<sup>2,3</sup>, Блашкова С. Л.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

<sup>2</sup> Казанский государственный медицинский университет, г. Казань, Россия

<sup>3</sup> СК «УниДент», г. Казань, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Работа посвящена изучению основных критериев качества медицинской стоматологической помощи, позволяющих оценить удовлетворенность населения медицинской помощью. В статье представлены данные о принципах качества, безопасности и комфорта в оказании медицинской стоматологической помощи. Проведен сбор, обобщение статистических данных в части оказания медицинских услуг населению и систематизация информации о клинических случаях с целью продвижения современной концепции медицинской помощи, основанной на преемственности лечебного процесса, обеспечивающего удовлетворенность потребности населения в получении стоматологической помощи. По данным из литературных источников, несмотря на современное оснащение и совершенствование медицинских услуг, удовлетворенность населения оказанием медицинской стоматологической помощи не превышает 40%. **Цель** — провести анализ нормативной правовой документации из отечественных и зарубежных источников литературы на предмет вопросов качества оказания медицинских стоматологических услуг и основных принципов, необходимых для снижения числа дефектов и повышения уровня удовлетворенности пациентов.

**Методология.** Проведен анализ публикаций с использованием научных поисковых библиотечных баз данных: PubMed, Central, Google, Medline, Elibrary. Отбор материалов осуществлялся по ключевым словам.

**Результаты.** Основными характеристиками определения качества медицинской стоматологической помощи являются доступность, своевременность оказания, безопасность, клиническая и экономическая эффективность, пациентоориентированность, преемственность; данные принципы позволяют соответствовать ожиданиям, как врача, так и пациента. Для достижения положительной динамики в лечении заболеваний рекомендуется применять доказательную медицину и придерживаться утвержденных национальных клинических рекомендаций.

**Выводы.** Доступность стоматологической помощи напрямую влияет на стоматологическое здоровье населения, что является одним из приоритетных направлений современного здравоохранения.

**Ключевые слова:** качество медицинской помощи, дефекты в оказании стоматологической помощи, стоматологические услуги, стоматологическая клиника, удовлетворенность стоматологической помощью

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Афгат Набиуллович ГАЛИУЛЛИН ORCID ID 0000-0002-1294-4055

д.м.н., профессор кафедры профилактической медицины, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

+7 (987) 2968764

kybm@mail.ru

Юлия Юрьевна ЯКИМОВА ORCID ID 0009-0003-5231-7755

к.м.н., доцент кафедры стоматологии и имплантологии, Институт фундаментальной медицины и биологии, Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

+7 (937) 5218425

optima00@list.ru

Мадина Наилевна ХАДЫЕВА ORCID ID 0009-0002-0643-0418

к.м.н., ассистент кафедры терапевтической стоматологии Казанского государственного медицинского университета; главный врач сети стоматологических клиник «УниДент», г. Казань, Россия

+7 (937) 5202249

madina-565@mail.ru

Светлана Львовна БЛАШКОВА ORCID ID 0000-0003-3233-2926

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии Казанского государственного медицинского университета, г. Казань, Россия

+7 (917) 2825466

svetlana.blashkova@kazangmu.ru

Адрес для переписки: Мадина Наилевна ХАДЫЕВА

420012, г. Казань, ул. Бутлерова, 49 (каф. терапевтической стоматологии КГМУ)

+7 (937) 5202249

madina-565@mail.ru

### Образец цитирования:

Галиуллин А. Н., Якимова Ю. Ю., Хадыева М. Н., Блашкова С. Л.

МЕДИКО-СОЦИАЛЬНЫЕ ПОДХОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ МЕДИЦИНСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ НАСЕЛЕНИЮ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 12-19.

© Галиуллин А. Н. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-12-19

Поступила 18.04.2024. Принята к печати 12.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-12-19

## MEDICAL AND SOCIAL APPROACHES IN MANAGING THE QUALITY OF MEDICAL DENTAL CARE FOR THE POPULATION

Galiullin A.N.<sup>1</sup>, Yakimova J.Yu.<sup>1</sup>, Khadyeva M.N.<sup>2,3</sup>, Blashkova S.L.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University, Kazan, Russia

<sup>2</sup> Kazan State Medical University, Kazan, Russia

<sup>3</sup> UniDent Dental Clinic Chain, Kazan, Russia

### Annotation

**Relevance.** The work is devoted to the study of the main criteria for the quality of medical dental care, allowing to assess the satisfaction of the population with medical care, as well as the definition of concepts and principles of quality, comfort safety in the provision of medical dental care, collection and synthesis of statistical data in terms of the provision of medical services to the population and systematization of information on clinical cases in order to promote the modern concept of medical care, based on the continuity of the medical process, ensuring satisfaction of the ever-increasing need of the population in obtaining dental care. According to literary sources, despite the modern equipment and improvement of medical services, satisfaction with the provision of medical dental care does not exceed 40% among the population.

**The goal** is to analyze regulatory documents, domestic and foreign literature, for issues of the quality of medical dental services and the basic principles necessary to reduce defects and increase patient satisfaction.

**Methodology.** Analysis of publications using scientific search library databases: PubMed, Central, Google, Medline, Elibrary. The selection of materials was carried out by keywords.

**Results.** The main characteristics of determining the quality of medical dental care are: availability, timeliness of provision, safety of medical care, clinical and economic efficiency, patient orientation, continuity, these principles allow you to meet the expectations of both the doctor and the patient. To achieve positive dynamics in the treatment of diseases, it is recommended to apply evidence-based medicine and adhere to approved national clinical guidelines.

**Conclusions.** The availability of dental care directly affects the dental health of the population, which is one of the priority areas of modern health care.

**Keywords:** quality of medical care, defects in dental care, dental services, dental clinic, satisfaction with dental care

The authors declare no conflict of interest.

**Afgat N. GALIULLIN** ORCID ID 0000-0002-1294-4055

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Department of Preventive Medicine, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Center for Postgraduate Education, Kazan Federal University, Kazan, Russia

+7 (987) 2968764

kybm@mail.ru

**Julia Yu. YAKIMOVA** ORCID ID 0009-0003-5231-7755

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Dentistry and Implantology, Institute of Fundamental Medicine and Biology, Kazan Federal University, Kazan, Russia

+7 (937) 5218425

optima00@list.ru

**Madina N. KHADYEVA** ORCID ID 0009-0002-0643-0418

PhD in Medical sciences, Assistant the Department of Therapeutic Dentistry, Kazan State Medical University; Chief Physician of the UniDent Dental Clinic Chain, Kazan, Russia

+7 (937) 5202249

madina-565@mail.ru

**Svetlana L. BLASHKOVA** ORCID ID 0000-0003-3233-2926

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry, Kazan State Medical University, Kazan, Russia

+7 (917) 2825466

svetlana.blashkova@kazangmu.ru

**Correspondence address:** Madina N. KHADYEVA

420012, Kazan, Butlerova str, 49 (Department of Therapeutic Dentistry)

+7 (937) 5202249

madina-565@mail.ru

### For citation:

Galiullin A.N., Yakimova J.Yu., Khadyeva M.N., Blashkova S.L.

MEDICAL AND SOCIAL APPROACHES IN MANAGING THE QUALITY OF MEDICAL DENTAL

CARE FOR THE POPULATION. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 12-19. (In Russ.)

© Galiullin A.N. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-12-19

Received 18.04.2024. Accepted 12.06.2024

Улучшение качества стоматологической помощи является первоочередной задачей в системах здравоохранения многих стран, обусловленной снижением дефектов, обеспечением безопасности и удовлетворенности пациента, доступностью и своевременностью оказания медицинской помощи. Несмотря на внедрение новых технологий, элементов искусственного интеллекта, удовлетворенность населения стоматологической помощью не превышает 40% случаев [1]. Поэтому повышение качества стоматологической помощи является основой удовлетворенности пациентов этим видом медицинской помощи [2]. Важным этапом в повышении удовлетворенности качеством стоматологической помощи населению является управление, проведение контроля качества и обеспечение безопасности медицинской помощи [3].

Правовая основа управления и контроля качества медицинской помощи определена в Федеральном законе Российской Федерации от 21.11.11 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». В нем понятие качества медицинской помощи определено как «совокупность характеристик, отражающих своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи, степень достижения запланированного результата» [4].

Требования к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности утверждены приказом Минздрава России от 31.07.2020 г. № 785н [5]. Согласно этому приказу, расширен перечень мероприятий внутреннего контроля. Оценка медицинской помощи проходит в соответствии с порядками ее оказания, положениями об организации оказания медицинской помощи по видам медицинской помощи [2]. Нормативно-правовыми документами, регламентирующими методические подходы, в разработке критериев качества медицинской помощи являются приказ Минздрава России от 13.11.12 № 910н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи детям со стоматологическими заболеваниями»; постановление Правительства Российской Федерации от 29.12.22 № 2497 «О Программе государственных гарантий бесплатного оказания гражданам медицинской помощи на 2023 год и плановые 2024–25 г.»; приказ Минздрава России от 31.07.2020 № 786н «Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях»; приказ Минздрава России от 10.05.2017 № 203н «Об утверждении критериев оценки качества медицинской помощи в Российской Федерации» [6]. Согласно вышеупомянутому приказу № 203н, «критерии качества применяются в целях оценки своевременности оказания медицинской помощи, правильности выбора методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации, степени достижения запланированного результата»,

источником информации является медицинская карта пациента [7].

В постановлении Правительства РФ № 1152 от 12.11.2012 (ред. от 17.06.2020) «Об утверждении Положения о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности» определяются требования к организации и проведению государственного контроля качества и безопасности оказания медицинской деятельности, что, в свою очередь, также применимо в отношении оказания стоматологических услуг [3]. Постановлением Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30.09.14 № 15 утверждены клинические рекомендации (протоколы лечения), используемые в практической деятельности врачей-стоматологов. Качество стоматологической медицинской помощи может быть определено и оценено с точки зрения структуры, процесса и результатов [8, 9]. Измерение качества, основанное на достоверных и надежных показателях, может позволить оценить и улучшить качество медицинской стоматологической помощи [10]. Критерии качества — это инструменты, которые измеряют производительность системы, качество медицинской помощи. Они демонстрируют, в какой степени усилия по улучшению качества привели к желаемым изменениям или способствовали эффективным результатам. Основными характеристиками качества медицинской стоматологической помощи являются доступность, своевременность оказания, безопасность медицинской помощи, клиническая и экономическая эффективность, пациентоориентированность, преемственность [12].

Качество медицинской помощи определяется с точки зрения безопасности пациента [13, 14]. Эта характеристика заложила основу для показателей, которые используются для измерения улучшения качества медицинской помощи [15]. Безопасность пациентов должна быть в центре медицинского обслуживания. Стоматологическая служба, медицинский персонал должны, взаимодействуя, стремиться к оказанию безопасных и качественных услуг, на качество которых оказывает влияние микроклимат в коллективе. Концепция безопасности пациентов описывается как «снижение риска причинения вреда, связанного со здоровьем, до приемлемого минимума» [16]. По мнению В.Д. Вагнера и соавт. (2017), безопасность пациентов должна обеспечиваться тщательным сбором анамнеза при обследовании, квалификацией медицинского персонала [17]. Важна дифференциальная диагностика, а также необходимо учитывать сопутствующие заболевания и другие аспекты, которые могут повлиять на окончательный диагноз [18]. В литературе представлен опыт по созданию безопасного климата для пациентов в стоматологических организациях. Большая часть дискуссий о безопасности пациентов в стоматологии касается использования контрольных списков для предотвращения неправильного хирургического вмешательства. В 2015 году NHS England

запустила Национальные стандарты безопасности для инвазивных процедур (NatSSIPs) [19], целью которых является сокращение числа инцидентов, связанных с безопасностью пациентов при хирургических вмешательствах (удаление зуба и др.). Рекомендуется разрабатывать местные стандарты безопасности для инвазивных процедур на основе национального руководства [20]. Это важный аспект, однако понятие безопасности пациентов гораздо сложнее, и конечной целью всех медицинских служб должно быть безопасное и эффективное оказание помощи с учетом человеческого фактора. Авторы считают, что ответственность за поддержание и даже повышение безопасности пациентов в стоматологии (и, в конечном счете, повышение качества стоматологических услуг) лежит на медицинских специалистах. Для решения проблем безопасности врачи-стоматологи должны быть высококвалифицированными специалистами, располагающие достаточными ресурсами для внедрения инструментов повышения безопасности пациентов [21].

По мнению специалистов, наличие современного оборудования и материалов играет определенную роль в обеспечении безопасности пациентов. Ряд авторов указывает на необходимость применять доказательную медицину и придерживаться национальных клинических рекомендаций, прежде чем приступать к лечению [22]. M.N. Pemberton (2014) предлагает четыре стратегических направления для повышения безопасности пациентов: выявление угроз безопасности пациентов с помощью отчетов об инцидентах, оценка инцидентов и определение наилучшей практики, коммуникация и просвещение по вопросам безопасности пациентов, формирование культуры безопасности медицинского персонала [23]. Отчетность об инцидентах является важным инструментом при разработке стратегий безопасности пациентов. Без нее невозможно узнать масштабы проблемы и, следовательно, разработать мероприятия для решения этих проблем, влияющих на безопасность пациентов [24].

Традиционно значимыми критериями качества стоматологической помощи являются вопросы доступности всех видов стоматологических услуг для различных групп населения [25]. Показатели доступности получения медицинских услуг являются критериями деятельности стоматологической службы. Доступность связана с качеством, поскольку позволяет на любом уровне сравнивать возможность получения стоматологических услуг. Показатели обеспеченности квалифицированными медицинскими специалистами, средствами и материально-техническими ресурсами являются параметрами, определяющими доступность стоматологической помощи. В то же время, эти показатели могут объяснить, насколько стоматологическая служба способна генерировать ресурсы, распределять и использовать их надлежащим образом и с минимальными затратами (эффективность). Результаты исследований показывают, что доступность стоматологической

помощи влияет на стоматологическое здоровье населения. Повышение доступности стоматологических услуг может способствовать уменьшению барьеров, препятствующих стоматологическому здоровью [26]. Данный показатель включает несколько характеристик: финансовые затраты на лечение, наличие специалистов-стоматологов, использование современных лечебно-диагностических процедур, территориальное расположение стоматологических организаций. Результаты исследования, в котором сравнивалась доступность стоматологической помощи для взрослых в 11 европейских странах, показали, что социально-экономический статус является основным фактором, определяющим доступность стоматологической помощи, хотя другие факторы, такие как географический, возраст и сопутствующие заболевания, могут препятствовать доступу и влиять на результаты. Кроме того, различные формы стимулирования влияют на то, как пациенты обращаются за своевременной стоматологической помощью [27]. Авторы отметили, что барьеры доступа к стоматологической помощи в разных странах во многом схожи. Помимо финансовых барьеров, связанных с оплатой из собственных средств пациента, доступность ограничена неравномерным распределением и нехваткой специализированных врачей-стоматологов, что является основными препятствиями для доступа к государственной стоматологической помощи [28].

В 74-й резолюции Всемирной ассамблеи здравоохранения (2021) говорится, что регулярный доступ к первичной стоматологической помощи позволяет выявлять и лечить заболевания рта на ранней стадии и может смягчить их негативные последствия. В этой резолюции, а также в других исследованиях подчеркнута важность профилактического подхода и внедрения программ всеобщего охвата населения стоматологическими услугами [29]. Во многих странах доступность бесплатной стоматологической помощи ограничена предоставлением льгот на конкретные виды лечения или определенным возрастным группам [30]. В то же время, появляется все больше свидетельств того, что ограниченный охват снижает как финансовую защиту, так и способность людей получать стоматологическую помощь, если они не могут заплатить за лечение. Это является серьезной проблемой [31]. Многие исследователи обращают внимание на то, что неравномерное распределение или недостаток специализированных врачей-стоматологов является основным препятствием во многих странах [32]. Проблемы доступности медицинской помощи особенно характерны для жителей сельских и удаленных районов, физический доступ к стоматологической помощи для пациентов в сельской местности часто затруднен. Это усложняет ситуацию для пациентов, нуждающихся в многократных посещениях врача-стоматолога. Сообщалось, что социально-экономический статус пациентов является важным фактором,

определенным доступом к стоматологической помощи почти во всех странах [33]. Другие детерминанты также могут повлиять на доступность, например, такие, как пожилой возраст и физическая доступность для людей с ограниченными возможностями здоровья [34]. Повышение доступности стоматологической помощи поможет улучшить показатели здоровья, снизить затраты на использование медицинских услуг, повлиять на удовлетворенность пациентов. Важными характеристиками качества стоматологической помощи является ее клиническая и экономическая эффективность. Эффективность стоматологического лечения является частью оценки качества, потому что она показывает результаты лечения. В соответствии с более широким определением качества, которое включает своевременность, целесообразность лечения, важна оценка эффективности подходов к лечению и качеству ухода, предоставляемого пациентам [35, 36]. Существует необходимость измерения эффективности лечения. Вопросы эффективности могут быть решены с помощью различных методов экономической оценки, таких как минимизация затрат, экономическая эффективность лечения, полезность затрат, анализ затрат и выгод [37, 38]. Экономическая оценка приобретает все большее значение при характеристике качества и принятии решений о затратах и распределении ресурсов.

Клиническая эффективность оценивается с использованием ряда показателей безопасности и результатов лечения. Право людей на удовлетворение потребностей в области здравоохранения должно быть гарантировано высоким качеством предоставления медицинской помощи, что подразумевает более высокие требования к распределению медицинских ресурсов и предоставлению услуг [39, 40]. Таким образом, эффективность, доступность и своевременность отражают качество медицинской помощи. Эти параметры зависят от того, как медицинские стоматологические организации финансируются и используют ресурсы.

Своевременность рассматривается как ключевой аспект качества медицинской помощи. На оценку своевременности получения медицинской помощи влияет доступность, в частности, время ожидания приема. Обнаружена корреляция между временем ожидания медицинской помощи и оценкой своевременности назначения лечения. Результаты исследований подтверждают важность сокращения времени ожидания как для неотложной, так и для первичной медицинской стоматологической помощи [41]. В.А. Бельченко и соавт. (2022) по результатам своего исследования отметили, что отложенная система маршрутизации позволила повысить своевременность, доступность и качество оказываемой специализированной медицинской помощи [42]. Этому вопросу уделяется значительное внимание и, по мнению исследователей, оценка этого критерия может определить дополнительные возможности для улучшения качества стоматологической

помощи, повышения удовлетворенности пациентов. Согласно исследованиям, показатели непрерывности получения медицинской стоматологической помощи тесно связаны с обеспечением доступности, своевременности лечения и улучшения качества оказываемой стоматологической помощи [43]. Исследования продемонстрировали, что более высокий уровень непрерывности и преемственности лечения связан с улучшением отношений между пациентом и медицинскими специалистами, удовлетворенностью пациентов, улучшением охвата профилактической помощью, усилением приверженности лечению, более доступной медицинской помощью и снижением затрат на здравоохранение [44]. Таким образом, своевременность оказания помощи также является важной характеристикой ее качества. Основными критериями качества стоматологической помощи являются соблюдение стандартов, отсутствие осложнений и удовлетворенность пациента [45]. Клинические рекомендации играют ключевую роль при оценке качества лечения. Отзывы пациентов все более значимы в измерении уровня качества предоставляемых услуг [46, 47]. Субъективные показатели и, в частности, удовлетворенность пациентов являются косвенными показателями качества оказанной помощи [48].

Пациентоориентированный подход признан главным аспектом качества медицинской помощи [49]. Пациентоориентированная помощь — это подход, при котором медицинские работники сотрудничают с пациентами и их семьями для разработки и предоставления индивидуальных медицинских услуг, при этом пациент всегда должен быть в центре внимания [50]. Данный подход строится на взаимоотношениях между медицинскими специалистами, пациентами и членами их семей, направленный на улучшение качества медицинской помощи. Исследования показывают, что внедрение данного подхода было связано с положительным опытом улучшения результатов стоматологической медицинской помощи, таких как повышение приверженности к профилактике и лечению, снижение затрат, например, за счет сокращения повторных госпитализаций. Данный подход приводит к повышению удовлетворенности пациентов результатами лечения [51]. Ряд авторов указывает, что построение лечебно-диагностических процессов с учетом приоритетов пациента как главного субъекта отношений обеспечивает не только качество сервиса и услуг, но и помогает повысить комплаентность со стороны пациентов, поднять мотивацию при выборе медицинской организации [48]. Современная концепция оказания медицинской помощи рассматривает пациентов как активных участников процесса лечения [52]. Важность общения и взаимоотношений пациента и врача неоднократно подчеркивалась в исследованиях и, по-видимому, является значимым фактором в пациентоориентированном подходе. Эти отношения имеют решающее значение, успех основан на доверии, уважении и взаимопонимании.

мании [53]. Общение заключается в установлении потребности и ожидании пациента. Оказание ориентированной на пациента помощи является важным аспектом предоставления качественной стоматологической помощи. Подход, ориентированный на пациента, может обеспечить конкретные практические перспективы при разработке новых концепций управления качеством стоматологической помощи [54]. Детерминантой качества стоматологической помощи является непрерывность лечения. Преемственность медицинской помощи также считается показателем качества [55]. Преемственность была выделена в исследованиях как важная особенность улучшения качества медицинской помощи. С растущим развитием технологий координация и интеграция, вероятно, станут все более важными направлениями улучшения медицинской помощи в стоматологии.

Преемственность стоматологического обслуживания понимается как степень получения услуг в рамках скоординированной и непрерывной последовательности событий, соответствующих потребностям пациентов в медицинской помощи [56]. Непрерывность и преемственность оказания стоматологической помощи взаимосвязаны как в рамках одной медицинской организации, так и на уровне других медицинских организаций. Данные критерии медицинской стоматологической помощи могут отражать фрагментацию медицинской помощи, что потенциально может быть связано с координацией, дублированием услуг, стоимостью или полипрагмазией [57]. Фактически было обнаружено, что низкая преемственность негативно связана с целым рядом результатов лечения пациентов, включая удовлетворенность пациентов, предотвратимые госпитализации, повторное лечение, увеличение расходов на здравоохранение [58]. Преемственность — это многомерная концепция с несколькими основными элементами: взаимодействие медицинских организаций и медицинских специалистов в целях обеспечения единого лечебно-диагностического процесса, последовательное (поэтапное) оказание стоматологической помощи. Отношения доверия и ответственности между пациентами и медицинскими работниками, а также сотрудничество и обмен соответствующей информацией между медицинскими организациями — основа качества медицинской помощи [58]. Непрерывность оказания медицинской стоматологической помощи способствует своевременной постановке диагноза и начала лечения. Исследования показали, что повышение преемственности связано с более высокой удовлетворенностью пациентов [59].

Согласно результатам исследований, на эффективность преемственности большое влияние оказывает уровень коммуникации в рамках одной медицинской организации и между разными медицинскими организациями [60]. Одним из эффективных подходов в организации преемственности является информационная непрерывность, отражающая доступность,

способ передачи (устный, электронный, письменный) информации — и способ обмена клинической информацией между участвующими сторонами в процессе лечения пациента [61]. Одним из главных компонентов обеспечения преемственности помощи являются правильно оформленные медицинские документы. Повысить степень преемственности стоматологической помощи возможно путем стандартизации лечебно-диагностических процессов, внедрения электронного документооборота [61]. Можно утверждать, что непрерывность информации, вероятно, будет улучшена путем внедрения информационных систем, которые делают информацию о пациентах более доступной для всех заинтересованных сторон медицинского обслуживания [62]. Многие исследователи отмечают, что эффективное взаимодействие, преемственность может привести к меньшему количеству ненужных повторных обследований и предоставлению своевременной, последовательной медицинской помощи. Это также может привести к снижению расходов на амбулаторное и стационарное лечение, то есть к снижению общих затрат. Следовательно, сосредоточение внимания на преемственности использования медицинских услуг может оказать влияние на повышение качества медицинской помощи [61, 62].

Рассмотренные критерии качества стоматологической помощи далеко не полны, потому что в процессе принятия решений для оценки и управления качеством медицинской помощи используются и различные другие критерии. Комплексный анализ показателей может быть использован для повышения эффективности принятия решений в отношении улучшения качества.

### Выводы:

1. Основными характеристиками качества медицинской стоматологической помощи являются доступность, своевременность оказания, безопасность, преемственность и пациентоориентированность.
2. Безопасность пациента находится в центре медицинского обслуживания и является основной характеристикой качества медицинской помощи.
3. Необходимость применения доказательной медицины и всесторонний сбор статистических данных — важные составляющими в разработке и внедрении критерии и методологических механизмов улучшения качества медицинской помощи населению.
4. Изучение результатов исследования показало, что доступность медицинской стоматологической помощи, традиционно являясь одним из важных критериев в вопросе качества, положительно влияет на стоматологическое здоровье населения.
5. Важным показателем качества медицинской стоматологической помощи является клиническая эффективность, оцениваемая по показателям безопасности и результатам лечения.

## Литература/References

- Лагуха О.А. Современные подходы к управлению устойчивым развитием медицинской организации. Новосибирск. 2019:271. [O.A. Latukha. Modern approaches to managing the sustainable development of a medical organization. Novosibirsk. 2019:271. (In Russ.).] [https://www.elibrary.ru/query\\_results.asp](https://www.elibrary.ru/query_results.asp)
- Пибень Д.В., Кицул И.С., Иванов И.В. Требования к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности, утвержденные Приказом Минздрава России от 31.07.2020 г. № 785н: на что необходимо обратить внимание руководителям медицинских организаций. Менеджер здравоохранения. 2021;(2):3-9. [D.V. Piven, I.S. Kitsul, I.V. Ivanov. Requirements for the organization and conduct of internal control of the quality and safety of medical activities, approved by Order of the Ministry of Health of Russia dated 31.07.2020 No. 785n: what should be paid attention to by the heads of medical organizations. Health manager. 2021;(2):3-9. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/trebovaniya-k-organizatsii-i-provedeniyu-vnutennego-kontrolya-kachestva-i-bezopasnosti-meditsinskoy-deyatelnosti-utverzhdyonnye>
- Об утверждении Положения о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности. Постановление Правительства РФ от 12.11.2012 г. № 1152. [On approval of the Regulation on state quality control and safety of medical activities. Decree of the Government of the Russian Federation No. 1152.]. (In Russ.).] [base.garant.ru/70257186/](http://base.garant.ru/70257186/)
- Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон Российской Федерации от 21.11.2011 г. №323-ФЗ. [On the basics of protecting the health of citizens in the Russian Federation. Federal Law of the Russian Federation of 21.11.2011 No. 323-FZ. (In Russ.).] [consultant.ru/document/cons\\_doc\\_law\\_121895](http://consultant.ru/document/cons_doc_law_121895)
- Об утверждении Требований к организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности медицинской деятельности. Приказ Минздрава России от 07.06.2019 г. №381н. [On approval of the Requirements for the organization and conduct of internal quality control and safety of medical activities. Order of the Ministry of Health of Russia of 07.06.2019 No. 381n. (In Russ.).] [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_332852/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_332852/)
- Об утверждении Порядка оказания медицинской помощи взрослому населению при стоматологических заболеваниях. Приказ Минздрава России от 31 июля 2020 г. № 786н « (с изменениями и дополнениями от 18.02.2021). [On approval of the Procedure for the provision of medical care to the adult population for dental diseases. Order of the Ministry of Health of Russia of July 31, 2020 No. 786n «(as amended and supplemented by 18.02.2021). (In Russ.).] <https://base.garant.ru/74710260/>
- Об утверждении критерии оценки качества медицинской помощи. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 10.05.2017 г. № 203н. [On approval of the criteria for assessing the quality of medical care. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of 10.05.2017 No. 203n. (In Russ.).] [base.garant.ru/71675880/](http://base.garant.ru/71675880/)
- Лень Л.С., Никулина Т.Н. Управление медицинским учреждением в современных условиях: проблемы и пути решения. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2016;2:73-80. [L.S. Laziness, T.N. Nikulina. Management of a medical institution in modern conditions: problems and solutions. Bulletin of Astrakhan State Technical University. Series: Economics. 2016;2:73-80. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-meditsinskim-uchrezhdeniem-v-sovremennyh-usloviyah-problemy-i-puti-resheniya>
- Леонтьев В.К., Конарев А.В. О качестве оказания стоматологической помощи. Стоматология для всех. 2017;1:6-10. [V.K. Leontiev, A.V. Konarev. On the quality of dental care. Dentistry is for everyone. 2017;1:6-10. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29003155>
- Righolt A.J., Sidorenkov G., Faggion C.M. Jr. et al. Quality measures for dental care: a systematic review // Community Dent Oral Epidemiol. – 2019;47(1):12-23. DOI: 10.1111/cdoe.12429
- Braithwaite J., Hibbert P., Blakely B. et al. Health system frameworks and performance indicators in eight countries: a comparative international analysis // SAGE Open Med. – 2017;5:20. DOI: 10.1177/2050312116686516
- Леус П.А., Матвеев А.М. Оптимизация критерии качества стоматологической помощи населению в общественном здравоохранении. Стоматологический журнал. 2018;19(4):258-261. [P.A. Leus, A.M. Matveev. Optimization of criteria for the quality of dental care for the population in public health. Dental journal. 2018;19(4):258-261. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38186179>
- Андреева С.Н., Фурчакова А.В. Безопасность медицинской деятельности в стоматологии. Медико-фармацевтический журнал Пульс. 2021;23(9):183-190. [S.N. Andreeva, A.V. Furchakova. Safety of medical activities in dentistry. Medical-pharmaceutical journal Pulse. 2021;23(9):183-190. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/bezopasnost-meditsinskoy-deyatelnosti-v-stomatologii>
- Лосев Ф.Ф., Смирнова Л.Е. Оценка функциональных направлений деятельности в медицинской организации в условиях внедрения системы контроля качества и безопасности медицинской деятельности. Клиническая стоматология. 2022;25(3):126-131. [F.F. Losev, L.E. Smirnova. Assessment of functional areas of activity in a medical organization in the context of the implementation of a system for monitoring the quality and safety of medical activities. Clinical dentistry. 2022;25(3):126-131. (In Russ.).] DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_3\_126
- Yansane A., Lee J.H., Hebballi N. et al. Assessing the patient safety culture in dentistry // JDR Clin. Trans. Res. – 2020;2380084419897614. DOI: 10.1177/2380084419897614
- Bailey E., Tickle M., Campbell S. Patient safety in primary care dentistry: where are we now? // Br. Dent. J. – 2014;217:339-344. DOI: 10.1038/sj.bdj.2014.857
- Вагнер В.Д., Булычева Е.А. Качество стоматологической помощи: характеристики и критерии. Стоматология. 2017;96(1):23-24. [V.D. Wagner, E.A. Bulycheva. Quality of dental care: characteristics and criteria. Dentistry. 2017;96(1):23-24. (In Russ.).] DOI: 10.17116/stomat201796123-24
- Рабинович С.А., Митронин А.В. Безопасность стоматологического лечения. Столичное здравоохранение в призме глобального лидерства. Сборник докладов II научно-методического форума организаторов здравоохранения с международным участием. Москва. 2020:113. [S.A. Rabinovich, A.V. Mitronin. Dental treatment safety. Metropolitan health care in the prism of global leadership. A collection of reports of the II scientific and methodological forum of health organizers with international participation. Moscow. 2020:113. (In Russ.).] <https://www.zdravo-expo.ru/ru/exhibition/about/>
- National Health Service (NHS). National Safety Standards for Invasive Procedures. London : NHS. 2019. <https://improvement.nhs.uk/resources/national-safety-standards-invasive-procedures/>
- Tagar H., Devine M., Obisesan O. How to create local safety standards for invasive procedures (LocSSIPs) by engaging the team in patient safety // Br. Dent. J. – 2019;18. DOI: 10.1038/sj.bdj.2019.51
- Кулаков А.А., Андреева С.Н. Возможности использования риск-ориентированного подхода в организации стоматологической имплантологической помощи с учетом данных судебной практики. Стоматология. 2019;98(5):20-26. [A.A. Kulakov, S.N. Andreeva. Possibilities of using a risk-based approach in the organization of dental implant care, taking into account the data of judicial practice. Dentistry. 2019;98(5):20-26. (In Russ.).] DOI: 10.17116/stomat20199805120
- Corrêa C.D.T.S.O., Sousa P., Reis C.T. Patient safety in dental care: an integrative review // Cad. Saude. Publica. – 2020;36(10):e00197819. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00197819>
- Pemberton M.N. Developing patient safety in dentistry // Br. Dent. J. – 2014;217:335-337. DOI: 10.1038/sj.bdj.2014.856
- Renton T., Master S. The complexity of patient safety reporting systems in UK dentistry // Br. Dent. J. – 2016;212:517-524. DOI: 10.1038/sj.bdj.2016.782
- Панченко М.Л., Наумова В.Н., Маслак Е.Е., Дьяченко Т.С. Критерии оценки качества стоматологической помощи. Институт стоматологии. 2020;1:96-97. [M.L. Panchenko, V.N. Naumova, E.E. Maslak, T.S. Dyachenko. Criteria for assessing the quality of dental care. Institute of Dentistry. 2020;1:96-97. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43932843>
- Moraes R.B., Menegazzo G.R., Knorst J.K., Ardenghi T.M. Availability of public dental care service and dental caries increment in children: a cohort study // J. Public. Health. Dent. – 2021;81(1):57-64. DOI: 10.1111/jphd.12401
- Winkelmann J., Gómez Rossi J., Schwendicke F. et al. Exploring variation of coverage and access to dental care for adults in 11 European countries: a vignette approach // BMC Oral Health. – 2022;22(1):65. DOI: 10.1186/s12903-022-02095-4
- Смолянская Т.В. Исследование проблем качества стоматологической помощи в государственном учреждении. Фундаментальные и прикладные аспекты развития современной науки. Сборник трудов по материалам IV Международного конкурса научно-исследовательских работ. Уфа. 2021:138-141. [T.V. Smolyanskaya. Study of quality problems of dental care in a state institution. Fundamental and applied aspects of the development of modern science. A collection of works based on the materials of the IV International Competition of Research Works. Ufa. 2021:138-141. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-problem-kachestva-stomatologicheskoy-pomoschi-v-gosudarstvennom-uchrezhdenii>
- WHO. World Health Assembly Resolution paves the way for better oral health care. World Health Organisation. May 2021. <https://www.who.int/news/item/27-05-2021-world-health-assembly-resolution-paves-the-way-for-better-oral-health-care>
- Allin S., Farmer J., Quiñonez C. et al. Do health systems cover the mouth? Comparing dental care coverage for older adults in eight jurisdictions // Health. Policy. – 2020;124(9): 998-1007. DOI: 10.1016/j.healthpol.2020.06.015
- Thomson S., Cylus J., Evetovits T. Can people afford to pay for health care? // New evidence on financial protection in Europe. World Health Organization. Regional Office for Europe. – 2019. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/311654>
- Сериков В.С. Социально-экономическое планирование кадровых ресурсов в области стоматологического здоровья. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021;10(2):293-295. [V.S. Serikov. Socio-economic planning of human resources in the field of dental health. Research azimuth: economics and management. 2021;10(2):293-295. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/sotsialno-ekonomicheskoe-planirovaniye-kadrovykh-resursov-v-oblasti-stomatologicheskogo-zdorovya>
- Palm W., Webb E., Hernández-Quevedo C. et al. Gaps in coverage and access in the European Union // Health. Policy. – 2021;125(3):341-350. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2020.12.011>
- Смирнова Л.Е. Нуждаемость населения в стоматологической помощи и ретроспективный взгляд на её качество. Российский стоматологический журнал. 2018;22(1):68-72. [L.E. Smirnova. Population's need for dental care and a retrospective view of its quality. Russian Dental Journal. 2018;22(1):68-72. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-1-68-72>

35. Reda S.M., Krois J., Reda S.F. et al. The impact of demographic, health-related and social factors on dental services utilization: systematic review and meta-analysis // *J. Dent.* – 2018;75:1-6. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.04.010

36. Попова Н.В., Арсенина О.И., Гаврилова М.В., Глухова Н.В. Объективная и субъективная оценка качества и эффективности ортодонтического лечения. *Стоматология.* 2021;100(5):82-87. [N.V. Popova, O.I. Arsenina, M.V. Gavrilova, N.V. Glukhova. Objective and subjective assessment of the quality and effectiveness of orthodontic treatment. *Dentistry.* 2021;100(5):82-87. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/stomat202110005182

37. Тишков Д.С. Экономический аспект частной стоматологии в 21 веке. Азимут научных исследований: экономика и управление. 2021;10(1):337-341. [D.S. Tishkov. The economic aspect of private dentistry in the 21st century. *Research azimuth: economics and management.* 2021;10(1):337-341. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskiy-aspunkt-chastnoy-stomatologii-v-21-veke>

38. Jermyn O., Bister D., Jin H. Cost-effectiveness of orthodontics: a systematic review // *Eur. J. Orthod.* – 2022;44(5):566-577. DOI: 10.1093/ejo/cjac019

39. Налбандян М.С. Значимость оценки эффективности ортодонтического лечения. Инновации в диагностике, лечении, медико-социальной экспертизе, реабилитации: взгляд молодёжи. Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных. Санкт-Петербург. 2022:206-208. [M.S. Nalbandian. Significance of the assessment of the effectiveness of orthodontic treatment. Innovations in diagnostics, treatment, medical and social expertise, rehabilitation: youth view. Materials of the International Scientific and Practical Conference of Young Scientists. St. Petersburg. 2022:206-208. (In Russ.)]. [https://spbiuvek.ru/files/other/konferencia\\_mu-2022.pdf](https://spbiuvek.ru/files/other/konferencia_mu-2022.pdf)

40. Ghoneim A., Ebnaahmady A., D'Souza V. et al. The impact of dental care programs on healthcare system and societal outcomes: a scoping review // *BMC Health. Serv. Res.* – 2022;22(1):1574. DOI: 10.1186/s12913-022-08951-x

41. Gaber A., Galarneau C., Feine J.S., Emami E. Rural-urban disparity in oral health-related quality of life // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 2018;46(2):132-142. DOI: 10.1111/cdoe.12344

42. Бельченко В.А., Чантырь И.В. Маршрутизация пациентов с челюстно-лицевой патологией в условиях мегаполиса: вызовы и решения. *Здоровье мегаполиса.* 2022;3(3):46-57. [V.A. Belchenko, I.V. Chantyr. Routing of patients with maxillofacial pathology in a metropolis: challenges and solutions. *Metropolis Health.* 2022;3(3):46-57. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.47619/2713-2617.zm.2022.v3i3;46-57>

43. Лосев Ф.Ф., Кулаков А.А., Андреева С.Н. Управление качеством медицинской помощи в стоматологии. Москва. 2021:364. [F.F. Losev, A.A. Kulakov, S.N. Andreeva. Quality management of medical care in dentistry. Moscow. 2021:364. (In Russ.)]. <https://www.triumph.ru/news.php?id=319>

44. Righolt A.J., Walji M.F., Feine J.S. et al. An international working definition for quality of oral healthcare // *JDR Clin. Trans. Res.* – 2020;5(2):102-106. DOI: 10.1177/2380084419875442

45. Шулаев А.В., Бочковская Е.О., Шамсутдинов М.И. Соблюдение клинических рекомендаций и стандартов при оказании стоматологической ортопедической помощи. Актуальные вопросы стоматологии. Казань. 2019:417-425. [A.V. Shulaev, E.O. Bochkovskaya, M.I. Shamsutdinov. Compliance with clinical guidelines and standards in the provision of dental orthopedic care. Topical issues of dentistry. Kazan. 2019:417-425. (In Russ.)]. <https://www.dissercat.com/content/otsenka-effektivnosti-ortopedicheskogo-lecheniya-s-pomoschyu-konvektivnoi-zhevatelnoi-proby>

46. Алиакбар Е., Бейсбекова А.К., Нурбакыт А.Н., Маханбеткулова Д.Н. Изучение мнения населения об организации и качестве стоматологической помощи. *Вестник Казахского национального медицинского университета.* 2021(1):127-132. [E. Aliakbar, A.K. Beisbekova, A.N. Nurbaky, D.N. Makhanbetkulova. Study of the opinion of the population on the organization and quality of dental care. *Bulletin of the Kazakh National Medical University.* 2021(1):127-132. (In Russ.)]. DOI: 10.53065/kaznmu.2021.24.36.029

47. Бутова В.Л., Смирнова Л.Е., Зуев М.В. Жеребцов А.Ю., Киреев В.В. Удовлетворенность населения качеством оказания стоматологической помощи. *Клиническая стоматология.* 2017;2:70-73. [V.G. Butova, L.E. Smirnova, M.V. Zuev, A.Yu. Zherebtsov, V.V. Kireev. Satisfaction of the population with the quality of dental care. *Clinical dentistry.* 2017;2:70-73. (In Russ.)]. <http://www.kstom.ru/ks/article/view/0082-16>

48. Новиков М.С., Соловьева Ю.А. Пациентоориентированный подход как основа маркетинговой стратегии медицинской организации. Эффективный менеджмент здравоохранения: стратегии инноваций. II Международная научно-практическая конференция. Саратов. 2021:177-180. [M.S. Novikov, Yu.A. Solovyova. Patient-oriented approach as the basis of the marketing strategy of a medical organization. Effective Health Management: Innovation Strategies. II International Scientific and Practical Conference. Saratov. 2021:177-180. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=46677048>

49. Perazzo M.F., Serra Negra J.M., Firmino R.T. et al. Patient centered assessments: How can they be used in dental clinical trials? // *Brazilian Oral Research.* – 2020;34(2):75. DOI: 10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0075

50. Kankaala T., Kaakinen P., Anttonen V. Self-reported factors for improving patient's dental care: A pilot study // *Clin. Exp. Dent. Res.* – 2022;8(5):1284-1294. DOI: 10.1002/cre2.625

51. Брынза Н.С., Захарченко Н.М. Региональная пациент-ориентированная система качества и безопасности медицинской помощи: ресурсный потенциал оптимизации здоровья населения и здравоохранения. *Вестник Медицинского стоматологического института.* 2019;1:4-9. [N.S. Brynza, N.M. Zakharchenko. Regional patient-oriented system of quality and safety of medical care: resource potential for optimizing the health of the population and health care. *Bulletin of the Medical Dental Institute.* 2019;1:4-9. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38522081>

52. Chiou S.J., Lee L.H., Lee K.C. Better self-report health status and provider-patient communication in dental service can improve the patient experience: A cross-year comparison from the NHI survey // *Health Communication.* – 2020;35(13):1569-1575. DOI: 10.1080/10410236.2019.1652390

53. Царанов К.Н., Тарбастаев А.Г., Комолова О.А., Русланова О.С. Формирование корпоративной культуры медицинских организаций в целях повышения уровня их пациентоориентированности. Проблемы стандартизации в здравоохранении. 2021;1-2:34-40. [K.N. Tsaranyov, A.G. Tarbastaev, O.A. Komolova, O.S. Rusanova. Formation of a corporate culture of medical organizations in order to ensure an increase in the level of their patient orientation. Standardization challenges in healthcare. 2021;1-2:34-40. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/formirovaniye-korporativnoy-kultury-meditsinskikh-organizatsiy-v-tselyah-obespecheniya-povysheniya-urovnya-ih>

54. Gulion N., Vergnes J.N. Improving person centered access to dental care: The walk in dental encounters in nonemergency situations (WIDENESS) // *The Dentistry Journal.* – 2019;7(4):116. DOI: 10.3390/dj7040116

55. Ramaswamy V., Munz S.M., Nalliah R. et al Entrustable professional activities framework for assessment of patient handoffs in dentistry // *J. Dent. Educ.* – 2022;86(1):88-97. DOI: 10.1002/jdd.12787

56. Nicolet A., Al-Gobari M., Perrauidin C. et al. Association between continuity of care (COC), healthcare use and costs: what can we learn from claims data? A rapid review // *BMC Health. Serv. Res.* – 2022;22(1):658. DOI: 10.1186/s12913-022-07953-z

57. Козлова О.И., Тё Е.А. Опыт организации стоматологической помощи сельскому населению Кемеровской области. *Стоматология: образование, наука и практика.* 2018;70-74. [O.I. Kozlova, E.A. Tyo. Experience in organizing dental care for the rural population of the Kemerovo region. *Dentistry: Education, Science and Practice.* 2018;70-74. (In Russ.)]. <https://www.dissercat.com/content/kliniko-organizatsionnye-aspekty-formirovaniya-perspektivnoi-modeli-stomatologicheskoi-pomos>

58. Meiqari L., Al-Oudat T., Essink D. et al. How have researchers defined and used the concept of 'continuity of care' for chronic conditions in the context of resource-constrained settings? A scoping review of existing literature and a proposed conceptual framework // *Health. Res. Policy. Syst.* – 2019;17(1):27. DOI: 10.1186/s12961-019-0426-1

59. Pollack C.E., Hussey P.S., Rudin R.S. et al. Measuring care continuity: A Comparison of Claims-based Methods // *Med. Care.* – 2016;54(5):30-34. DOI: 10.1097/MLR.0000000000000018

60. Бугорков И.В., Беседина Е.И., Кальней Е.О., Донская С.И. Реорганизация стоматологической хирургической помощи на основе изучения адекватности медицинского обслуживания стоматологических больных. Медико-социальные проблемы семьи. 2021;26(4):72-76. [I.V. Bugorkov, E.I. Besedina, E.O. Kalney, S.I. Donskaya. Reorganization of dental surgical care based on the study of the adequacy of medical care for dental patients. Medical and social problems of the family. 2021;26(4):72-76. (In Russ.)]. <http://journal.ak-gin.org/index.php/mspf/article/view/339>

61. Муртазаева А.А. Современное состояние использования автоматизированных информационных систем в стоматологии. Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте. Кемерово. 2021:121-123. [A.A. Murtazaeva. Current state of use of automated information systems in dentistry. Innovations in information technology, mechanical engineering and motor transport. Kemerovo. 2021:121-123. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=47774774>

62. Рубежов А.Л., Ким А.В., Колоскова Т.М. Технологии «бережливой поликлиники» в организации профилактической стоматологической помощи детям. Российский педиатрический журнал. 2022;3(1):258. [A.L. Rubezhov, A.V. Kim, T.M. Koloskova. Technologies of the «lean polyclinic» in the organization of preventive dental care for children. *Russian Pediatric Journal.* 2022;3(1):258. (In Russ.)]. <https://www.rospedj.ru/jour/article/view/417/347>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-20-33

УДК 616.314-08-039.71:664.144

## ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ У ПАЦИЕНТОВ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ (СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Гилева О. С.<sup>1</sup>, Садовский В. В.<sup>2</sup>, Кисельникова Л. П.<sup>3</sup>, Либик Т. В.<sup>1</sup>, Огарева А. А.<sup>3</sup>

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

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

<sup>3</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

### Аннотация

**Цель систематического обзора** — поиск и анализ публикаций по перспективным направлениям применения жевательной резинки (ЖР) в стоматологии (включая гигиенический уход за полостью рта, диагностический потенциал и комплексное лечение заболеваний и состояний стоматологического профиля), а также в гастроэнтерологии и когнитивной психологии.

**Материалы и методы исследования.** В обзоре представлены результаты анализа материалов оригинальных полнотекстовых статей, систематических обзоров и мета-анализа (с анализом процитированных ссылок) на русском и английском языках, отражающих лечебно-профилактические направления применения ЖР у пациентов с различными стоматологическими и системными заболеваниями; тезисы докладов аналитике не подлежали.

**Источники информации** — электронные базы данных eLibrary, Cyberlenika, MEDLINE, PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В соответствии с заданными требованиями на первом этапе было отобрано и проанализировано 481 публикаций; глубина поиска — до 35 лет. После скрининга материала, с учетом конкретизации ключевых слов, было отобрано 132 публикации, включая мета-анализы.

**Выходы.** Отражены разные лечебно-профилактические направления применения ЖР у пациентов с различными стоматологическими и системными заболеваниями. Обобщенная позиция авторов публикаций — главным условием отнесения жевательной резинки к средствам гигиены полости рта является отсутствие в ней сахара и наличие ингредиентов, определяющих лечебно-профилактические эффекты, а именно очищающее, противокариозное, противовоспалительное, дезодорирующее действие, стимуляция слюноотделения; специфические эффекты (за счет введения в жевательные резинки лечебно-профилактических добавок); стимуляция кровообращения в тканях мукопародонтального комплекса; положительное влияние на когнитивную деятельность, на настроение индивидуума, на концентрацию внимания; снижение симптомов пищеводного рефлюкса.

**Ключевые слова:** жевательная резинка, жевание, средства гигиены полости рта, ротовая жидкость, микрофлора полости рта, карIES зубов, заболевания пародонта и слизистой оболочки рта, ксеростомия, полипрагмазия, галитоз, системная патология, когнитивные функции, пищеварение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

o.s.gileva@yandex.ru

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

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

sadovsky@bk.ru

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

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой детской стоматологии, Научно-образовательный институт стоматологии им. А. И. Евдокимова, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

lpkiselnikova@mail.ru

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

к.м.н., доцент, доцент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний,

Пермский государственный медицинский университет им. академика Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

libiktat@yandex.ru

Анна Алексеевна ОГАРЕВА ORCID ID 0000-0003-0538-8107

к.м.н., ассистент кафедры детской стоматологии, Научно-образовательный институт стоматологии

им. А. И. Евдокимова, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

ann.ogareva@gmail.com

Адрес для переписки: Татьяна Владимировна ЛИБИК

614990, г. Пермь, ул. Петропавловская, д. 26, Кафедра терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний

+7 (919) 4868111

libiktat@yandex.ru

### Образец цитирования:

Гилева О. С., Садовский В. В., Кисельникова Л. П., Либик Т. В., Огарева А. А.

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ РЕЗИНКИ У ПАЦИЕНТОВ

СТОМАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ (СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ). Проблемы стоматологии. 2024; 2: 20-33.

© Гилева О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-20-33

Поступила 27.05.2024. Принята к печати 21.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-20-33

## **THERAPEUTIC AND PREVENTIVE ASPECTS OF THE CHEWING GUM USE IN DENTAL PATIENTS (LITERATURE SYSTEMATIC REVIEW)**

**Gileva O.S.<sup>1</sup>, Sadovski V.V.<sup>2</sup>, Kiselnikova L.P.<sup>3</sup>, Libik T.V.<sup>1</sup>, Ogareva A.A.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Academician E. A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

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

<sup>3</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### **Annotation**

The aim of the systematic review was to search and analyze publications on prospective areas of chewing gum use (including hygienic oral care, diagnostic potential and complex treatment of diseases and conditions of the dental profile) in dentistry as well as in gastroenterology and cognitive psychology.

**Materials and methods of research.** The review presents the results of the materials analysis from the original full-text articles, systematic reviews and meta-analysis (with analysis of cited references) in Russian and English, reflecting various therapeutic and preventive areas of chewing gum use in patients with various dental and systemic diseases; abstracts of reports were not be analysed.

**Information sources.** Electronic databases eLibrary, Cyberlenika, MEDLINE, PubMed, Scopus, Web of Science, Cochrane Library.

**The results of the research and discussion.** According to the specified requirements, at the first stage 481 publications were selected and analyzed; the search depth is up to 35 years. After the screening the material, taking into account the keywords specification, 132 publications were selected, including meta-analyses.

**Conclusions.** Various therapeutic and prophylactic directions of the chewing gum use in patients with various dental and systemic diseases were presented; The authors generalized position of publications is that the main condition for classifying chewing gum as an oral hygiene product is the absence of sugar in it and the presence of ingredients that determine therapeutic and prophylactic effects specifically: cleansing, anti-carious, anti-inflammatory, deodorizing effect, stimulation of salivation; specific effects (due to the introduction of therapeutic and prophylactic additives into chewing gums); stimulation of blood circulation in the tissues of the mucoparodontal complex; positive effect on cognitive activity, on the mood of the individual, on concentration of attention; reduction of esophageal reflux symptoms.

**Keywords:** chewing gum, chewing, oral hygiene products, oral fluid, oral microflora, dental caries, periodontal diseases and oral mucosa, xerostomia, polypharmacy, halitosis, systemic pathology, cognitive functions, digestion

The authors declare no conflict of interest.

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

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

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

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Director of the JSC National Institute for Research and Adaptation of Marketing Strategies (NIRAMS), Moscow, Russia sadovsky@bk.ru

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

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Pediatric Dentistry Department, Scientific and Educational Institute of Dentistry named after A.I. Evdokimov, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
lpkiselnikova@mail.ru

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

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Perm State Medical University named after Academician E.A. Wagner, Perm, Russia  
libiktat@yandex.ru

**Anna A. OGAREVA ORCID ID 0000-0003-0538-8107**

PhD in Medical sciences, Assistant of the Pediatric Dentistry Department, Scientific and Educational Institute of Dentistry named after A.I. Evdokimov, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
ann.ogareva@gmail.com

**Correspondence address: Tatiana V. LIBIK**

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

**For citation:**

Gileva O.S., Sadovski V.V., Kiselnikova L.P., Libik T.V., Ogareva A.A.

**THERAPEUTIC AND PREVENTIVE ASPECTS OF THE CHEWING GUM USE IN DENTAL PATIENTS (LITERATURE SYSTEMATIC REVIEW).** Actual problems in dentistry. 2024; 2: 20-33. (In Russ.)

© Gileva O.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-20-33

Received 27.05.2024. Accepted 21.06.2024

Стратегия поиска реализована в формате многоцентрового исследования с участием специалистов-стоматологов ФГБОУ ВО «Российский университет медицины» Минздрава России, ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е.А. Вагнера Минздрава России и НИИАМС. Материалы собраны и проанализированы 3 экспертами — специалистами стоматологического профиля (стоматолог-терапевт, детский стоматолог) с высокими индексами профессиональной компетенции, владеющими русским и английским языками. На этапе отбора статей эксперты анализировали их на предмет соответствия теме и области исследования, при расхождении мнений проводили согласование позиций вплоть до формирования единого мнения. Аналитику материала проводил каждый эксперт независимо, по конкретно определенному профилю. Анализу подлежали основной текст, протоколы исследования, графики, таблицы статей, список использованной литературы. Дополнительно фиксировали выходные данные, год издания статьи, объем выборки.

### Результаты исследования и их обсуждение

Предметом исследования (анализа) были пациенты любого возраста, проживающие в различных странах, с проявлениями заболеваний твердых тканей зубов (ТТЗ), пародонта, слизистой оболочки рта (СОР), галиноза и ксеростомии различного генеза, а также больные сахарным диабетом, новой коронавирусной инфекцией, ВИЧ/СПИД, гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью (ГЭРБ), никотиновой зависимостью, пациенты с интенсивными лекарственными нагрузками (полипрагмазия). Отдельный предмет анализа — диагностические возможности использования ЖР для обнаружения, идентификации и количественного определения микроорганизмов в полости рта.

Изучаемой проблемой (областью интереса) являлось состояние и перспективы использования ЖР, пред назначенной для улучшения секреции, а также в качестве дополнительного средства гигиенического ухода за полостью рта, очищающего, противокариозного, дезодорирующего, антиксерогенного средства; возможность применения ЖР для качественной и количественной оценки микробиоценоза полости рта, улучшения когнитивных функций, улучшения пищеварения, купирования симптомов ГЭРБ.

В соответствии с заданными требованиями на первом этапе было отобрано и проанализировано 481 публикаций; глубина поиска до 35 лет. После скрининга материала, с учетом конкретизации ключевых слов было отобрано 132 публикации, включая метаанализы.

Анализ исторических аспектов создания и применения ЖР свидетельствует, что к числу первых описаний ее использования можно отнести времена Древней Греции, население которой для освежения дыхания и утоления жажды разжевывало смолу фисташки мастичной. В середине XIX века было соз-

дано первое промышленное производство прототипа современной ЖР — порционно упакованных кусочков сосновой смолы в смеси с пчелиным воском. В дальнейшем мировое производство ЖР последовательно совершенствовалось благодаря модификации основы, изменению состава за счет включения ароматизаторов, подсластителей, красителей, иных добавок и активных ингредиентов [17, 29, 127].

Сегодня индустрия ЖР активно развивается, темпы потребления продукта населением различных стран мира неизменно нарастают на фоне получения новых, научно обоснованных знаний о возможностях многоцелевого использования ЖР в лечебно-профилактических целях. Вместе с тем специалисты подчеркивают необходимость разработки новых инновационных технологий создания ЖР и регламентов ее рационального использования у конкретного пациента с индивидуальным профилем стоматологического и системного здоровья, обеспечивающих баланс положительных характеристик применения и возможных неблагоприятных последствий нерегламентированного использования [20, 21].

Понимание механизмов разнонаправленного действия ЖР на функционирование органов и тканей полости рта, челюстно-лицевой области в целом основано на знаниях состава продукта и отдельных его компонентов. Обычно основу ЖР составляет смесь водонерастворимых синтетических эластомеров (полиизобутилена или поливинилацетата). В качестве добавок к гуммиоснове, как правило, используются структурирующие, смягчающие и вкусоароматические компоненты, искусственные подсластители типа ксилита, сорбита или маннита. В качестве активных ингредиентов в отдельные типы ЖР добавляют фториды, хлоргексидин, экстракты лекарственных трав и др. [1, 127].

Комплексный подход к профилактике и лечению основных стоматологических заболеваний предполагает рациональное использование пациентом дополнительных средств по уходу за полостью рта, к числу которых относится ЖР. В зависимости от содержания активных ингредиентов или их отсутствия в составе продукта, ЖР могут проявлять очищающее, дезодорирующее, противоаллергическое, противокариозное, антимикробное, стимулирующее секрецию ротовой жидкости и кровообращение в тканях мукопародонтального комплекса действие [5, 31, 49, 63, 76, 91, 132].

Многочисленные междисциплинарные исследования указывают на положительное влияние регламентированного использования ЖР на когнитивную деятельность, настроение, концентрацию внимания, регуляцию пищеварения за счет стимулирования секреции желудочного сока, устранения изжоги и улучшения переваривания пищи [27, 32, 64, 84].

Спектр рекомендаций по использованию ЖР все более расширяется и включает ее применение в качестве функционального пищевого продукта (область

«нутрицевтики»), своеобразного легкоусвояемого носителя для доставки разнообразных лекарственных средств с потенциальной пользой для поддержания стоматологического и системного здоровья, социального благополучия и качества жизни пациента различного медицинского / стоматологического профиля [4, 14, 21, 29, 31].

Пластические свойства ЖР как мягкого искусственного полимера обеспечивают способность «захватывать» в процессе жевания различные микроорганизмы в составе оральных биопленок. Оригинальные технологические решения по извлечению (экстрагированию) нуклеиновых кислот микроорганизмов, адгезированных полимером в процессе жевания, позволяют высоко оценить диагностический потенциал ЖР для характеристики микробного профиля конкретного пациента, обнаружения, идентификации и определения уровня микробной обсемененности полости рта в норме и при инфекционных заболеваниях (RU 2 679 353 С2; Способ обнаружения и количественного определения нуклеиновых кислот в пластичных полимерах (Майтра А., Морандо Д., 2019) [128]. Учитывая возросшую роль современных многоуровневых исследований микробиома человека в изучении генеза различных заболеваний и определении индивидуальной восприимчивости человека к той или иной инфекции, а также высокие потребности разработки и создания лекарственных препаратов таргетного действия, эти методические подходы к многоцелевому использованию ЖР в лабораторной диагностике и медицине можно оценить как высокоперспективные.

### **Роль жевательной резинки в профилактике кариеса и заболеваний пародонта**

Кариес и заболевания пародонта относят к основным стоматологическим заболеваниям. Поражение зубов кариесом начинается практически с момента их прорезывания и быстро прогрессирует в детском возрасте. Возникновение кариеса — это результат взаимодействия целого ряда кариесогенных факторов и защитных механизмов в полости рта. *Основной этиотропный фактор, вызывающий кариес — бактериальный налет* (зубная бляшка или биопленка). Общепризнанным механизмом возникновения кариеса является прогрессирующая деминерализация твердых тканей зуба под действием органических кислот, образование которых связано с деятельностью определенных микроорганизмов.

Среди патогенетических факторов развития кариеса выделяют и углеводный фактор. Многие исследователи отводят ему промежуточное место между этиологическим и патогенетическим факторами, признавая тем самым за ним ведущую роль (в сравнении с другими факторами). Общеизвестно, что наиболее ацидогенными в пищевых продуктах являются моно- и дисахариды. Кариесогенное действие углеводов определяется следующими факторами:

- Углеводы усваиваются микроорганизмами, содержащимися в зубном налете;
- В результате расщепления углеводов вырабатывается кислота, вызывающая деминерализацию;
- Углеводы являются важнейшим фактором адгезии (прилипания) микробов к поверхности зуба;
- Углеводы способствуют понижению уровня ионизированного кальция в слюне;
- Углеводы вносят дисбаланс в состав микрофлоры ротовой полости, повышая уровень *Str. Mutans*.

Весьма важная роль в патогенезе кариеса отводится *кариесрезистентности твердых тканей зубов*. Сопротивление или восприимчивость зубов к действию кариесогенных факторов в основном определяются структурными особенностями, химическим составом и генетическими факторами, которые, в свою очередь, зависят от общего состояния организма (в прошлом) и местных условий, в которых происходило созревание зубных тканей.

Важнейший патогенетический фактор возникновения кариеса — *состав и свойства ротовой жидкости*. Защитное действие слюны против кариеса определяется в основном следующими ее характеристиками:

- объем и скорость слюноотделения;
- вязкость;
- поверхностное натяжение;
- буферная емкость;
- реминерализующий потенциал.

Смешанная слюна является главным регулятором кислотно-основного равновесия (КОР) в полости рта. В свою очередь, КОР в полости рта является важнейшим компонентом местного гомеостаза, обеспечивающим многие биохимические процессы (ре- и деминерализацию эмали зубов, образование зубного налета и камня, жизнедеятельность микрофлоры и т. д.). Основными свойствами слюны, реализующими защиту от кариеса, являются очищающая, буферная и минерализующая функции:

- ротовая жидкость принимает участие в очищении полости рта от остатков пищи, налета и бактерий;
- благодаря буферным свойствам она осуществляет разведение и клиренс сахаров пищепродуктов, нейтрализует отрицательное действие кислот в зубном налете в пределах емкости буфера;
- обладает противобактериальными, противогрибковыми и противовирусными свойствами;
- обеспечивает поступление ионов, необходимых для реминерализации зубов.

Реминерализация — восстановление деминерализованных участков твердых тканей зубов (кариес в стадии пятна). Минерализующая функция слюны обеспечивает физиологические процессы созревания эмали после прорезывания зубов. Известно, что период физиологической гипоминерализации на стадии прорезывания

зубов является основным патогенетическим фактором развития кариеса. Реминерализующий потенциал ротовой жидкости определяют ионы кальция, фосфата и гидроксила (из этих ионов состоят минеральные соли зуба). Перенасыщенность слюны реминерализующими компонентами обеспечивает преобладание реминерализации над деминерализацией, т. е. является важнейшим условием динамического равновесия этих процессов в полости рта. На это равновесие также влияет и фторид, он ослабляет деминерализацию и, соответственно, усиливает реминерализацию.

Количество секретируемой слюны определяется функциональной активностью слюнных желез и степенью стимуляции слюноотделения. Стимулированная и нестимулированная слюна значительно отличаются по составу и свойствам. Важно отметить, что стимулированная слюна по сравнению с нестимулированной является более пересыщенной реминерализующими компонентами, т. е. стимулированная слюна — это естественный реминерализующий раствор.

Наряду с этим выделяют и общие патогенетические факторы развития кариеса, среди них общее состояние организма, недостаточное содержание фторидов в питьевой воде, а также стрессовые и лучевые воздействия на организм [12].

Заболевания тканей пародонта являются одной из актуальных тем в современной стоматологии. Наиболее частой причиной развития заболеваний пародонта являются разнообразные местные факторы. Микробная flora зубного налета (биопленки) является первичным фактором, провоцирующим возникновение и прогрессирование воспалительных заболеваний пародонта — гингивита и пародонтита. К местным причинам возникновения заболеваний пародонта относят также дефекты пломбирования и протезирования зубов, зубочелюстные аномалии и деформации, острые края кариозных полостей и корней зубов, ортодонтические аппараты, ротовое дыхание, аномалии прикрепления уздеек губ и языка, изменение консистенции и состава слюны. Все эти факторы являются предрасполагающими, в конечном итоге, они способствуют неудовлетворительной гигиене полости рта, что приводит к накоплению зубного налета, бедная кислородом среда которого способствует развитию анаэробных микроорганизмов (т. е. изменяется качественный состав микрофлоры). Ферменты, экзо- и эндотоксины, продукты метаболизма этих бактерий индуцируют интенсивную воспалительную защитную реакцию, которая проявляется развитием отека десны, повышением миграции лейкоцитов в зубодесневой борозде, выбросом вазоактивных медиаторов (гистамин, серотонин), усилением проницаемости сосудов. Эти изменения возникают через 2–4 дня после появления налета и являются полностью обратимыми (в случае рациональной гигиены).

Механические, химические повреждения пародонта, а также нарушения реактивности организма

(при таких состояниях, как сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные заболевания, инфекционные болезни, лучевые поражения, нарушения функции гипофиза, щитовидной и половых желез, некоторые наследственные заболевания) также являются патогенетическим фактором, который способствует развитию и утяжеляет течение болезней пародонта, вызванных местными причинами (зубная биопленка и др.) или провоцируют специфические изменения тканей пародонта, являющиеся манифестными проявлениями общей патологии [12].

Анализируя современные подходы к этиопатогенезу основных стоматологических заболеваний (кариес и воспалительные заболевания пародонта), можно констатировать, что один и тот же фактор (микробный) является причиной развития как кариеса, так и воспаления в пародонте. Следовательно, базовым способом, который позволяет одновременно предупредить либо резко снизить клинические проявления этих двух процессов, является гигиена полости рта. Регулярное полноценное удаление микроорганизмов, содержащихся в зубном налете, не только эффективно для предупреждения воспаления в десне и поражений твердых тканей зубов, но и способно обеспечивать обратное развитие этих заболеваний на ранней стадии. С этой целью и должна проводиться регулярная индивидуальная и профессиональная гигиена полости рта.

В реестре средств гигиены полости рта жевательной резинке отводится особая роль. Жевательная резинка относится к числу широко употребляемых продуктов, особенно она популярна среди молодежи и детей. Главным условием отнесения жевательной резинки к средствам гигиены полости рта является отсутствие в ней сахара и наличие ингредиентов, определяющих лечебно-профилактические свойства [10, 19].

Физиологические эффекты жевательной резинки:

- очищающее действие;
- стимулирует усиление слюноотделения; как следствие, увеличивается количество слюны, повышается буферная емкость и реминерализующий потенциал;
- противовоспалительное действие;
- дезодорирующее действие;
- специфические эффекты (за счет введения в жевательные резинки лечебно-профилактических добавок).

*Очищающее действие* при использовании жевательных резинок оценивалось фотоколорометрическим методом путем определения оптической плотности ротовых смызов. После месячного использования жевательной резинки (в режиме 3 подушечки в течение дня) было выявлено двукратное уменьшение оптической плотности слюны по сравнению с исходным значением, что характеризует выраженную очищающую функцию жевательной резинки, поскольку чем больше мутность раствора, которая зависит от наличия в нем остатков пищи, эпителии-

альных клеток, лейкоцитов, микроорганизмов, тем выше его оптическая плотность [11].

В современной научной литературе имеются многочисленные исследования, доказывающие *увеличение слюноотделения* под действием жевательной резинки, что в свою очередь, положительно влияет на клиренс сахаров в полости рта [10, 49, 57]. Интересно исследование, проведенное в 2016 году, доказывающее, что использование жевательной резинки без сахара оказывает положительное влияние на здоровье полости рта за счет удаления остатков пищи, увеличения слюноотделения и повышения рН биопленки [127].

В литературе приводятся убедительные данные о *противовоспалительном действии* жевательной резинки на ткани пародонта. После проведенного 4-недельного курса использования жевательной резинки взрослыми пациентами выявлено улучшение состояния десны, что подтверждает умеренное снижение индексов Silness-loe и SPITN. Редукция данных параметров составила соответственно 15,38 и 18,75% [10].

*Противокариозная эффективность* жевательной резинки обусловлена всем комплексом ее физиологического действия: очищающая эффективность, повышение объема саливации, нейтрализация рН зубного налета и ротовой жидкости, увеличение реминерализующего потенциала слюны, ингибирование роста кариесогенных микроорганизмов. По результатам метаанализа, проведенного в 2020 году, было выявлено, что использование жевательной резинки без сахара снижает прирост кариеса на 28% (95% ДИ, от 7 до 48%) [95]. Также применение жевательной резинки без сахара снижает количество *Str. mutans* в полости рта (0,42; 95% ДИ — от 0,60 до – 0,25) [91].

### **Использование жевательной резинки у лиц с ксеростомией / гипосаливацией**

Регламентированное использование ЖР стимулирует слюноотделение, оказывает положительное влияние на состав и свойства ротовой жидкости (РЖ), что обосновывает целесообразность ее применения в комплексе лечения стоматологических и системных заболеваний различного генеза, проявляющихся ксеростомическим синдромом и /или гипосаливацией.

Ксеростомический синдром — сложный мультифакторный симптомокомплекс, проявляющийся совокупностью объективных и субъективных симптомов «сухого рта», и, как правило, снижением показателей сиалометрии [6, 8, 9, 14].

Данные о распространенности ксеростомии (К) в различных популяционных группах весьма разнообразны и варьируют от 1,0 до 65,0% населения [6, 119, 120]. Состояние чаще выявляется у женщин, у лиц пожилого возраста, в том числе страдающих системными заболеваниями и получающих интенсивные лекарственные нагрузки [80, 118]. Не случайно ксеростомия и жалобы на сухость в полости рта рассматриваются в числе ключевых возраст-ассоциированных заболеваний современного человека [5, 13, 18, 83, 132].

Гипосаливация и К патогенетически связаны с многими системными заболеваниями аутоиммунного, инфекционно-воспалительного, нейро-эндокринного, неврогенного генеза: синдромом Шегрена, ревматоидным артритом, склеродермии, системной красной волчанкой, красным плоским лишаем, сахарным диабетом, ВИЧ/СПИД, COVID-19, вирусным гепатитом, депрессией и т. д. [2, 6, 7, 16, 41, 60, 61].

Факторами риска развития К также являются курение, злоупотребление алкоголем или кофеинсодержащими напитками, употребление наркотических веществ и длительный прием лекарственных препаратов с выраженным ксерогенным эффектом [38, 131]. Выраженная К развивается у онкологических пациентов на фоне лучевой и/или химиотерапии, пациентов на гемодиализе, лиц, перенесших операции трансплантации органов [38, 61, 78]. Инфекционные (чаще вирусные) и онкологические заболевания малых и больших слюнных желез, отдельные формы хронической патологии СОР также манифестируют ксеростомическим синдромом [3, 22, 92].

Сухость в полости рта — мучительный клинический феномен, часто сочетающийся с болевым, дисгевтическим и парестетическими симптомами, галитозом, нарушением речи и жевания, травматизацией СОР, при соединением грибковой, бактериальной и вирусной инфекции полости рта, интенсификацией деминерализации эмали и биопленкообразования [85, 100, 112]. Не случайно поэтому длительная неконтролируемая К — важнейший фактор снижения стоматологических составляющих качества жизни пациента [4, 6, 81]. Безопасность применения ЖР отражают малое число и незначительная выраженность зафиксированных побочных эффектов ее нерегламентированного применения: боль и чувство тяжести в жевательных мышцах, дискомфорт в желудочно-кишечном тракте, проявляющийся повышенным газообразованием, тошнотой, потерей аппетита [39, 40, 48, 50, 62, 69, 103, 113].

Регламентируемое применение ЖР — действенный подход к снижению выраженности и последствий К за счет стимуляции секреции РЖ, увлажнения СОР и снижения чувства жажды, стимуляции активности жевательных мышц и гармонизации вкусоощущения [47, 57, 58]. Не случайно в Кохрейновском обзоре [56], посвященном анализу эффективности топических средств для контроля К, представлена доказательная база о стимулирующем секрецию слюны действии ЖР, хотя и не определены ее очевидные преимущества перед искусственными заменителями слюны. Продемонстрировано [57], что использование ЖР у лиц с выраженной жаждой приводит к снижению ее выраженности и субъективных ощущений сухого рта на фоне достоверно возрастающего потока саливации.

Анализ согласованных аналитических публикаций по объединенной проблематике влияния ЖР

на секрецию слюны и субъективные ощущения сухости в полости рта у лиц пожилого возраста показал, что чаще оценивались антисерогенные эффекты ЖР в сравнении с контрольными наблюдениями (без использования ЖР). В единичных публикациях [53, 75] сравнивались эффекты применения ЖР в сравнении с рутинными жевательными упражнениями, в одной статье [113] — с рассасыванием лимон-содержащих пастилок, в ряде статей [37, 39, 40, 113] — с действием препаратов на основе искусственной слюны.

Анализ по направлению методологии оценки наличия/выраженности антисерогенных свойств ЖР показал преимущественное использование объективных показателей секреции нестимулированной или/и стимулированной слюны [23, 25, 26, 37, 39, 40, 48, 50, 53, 62, 71, 72, 75, 90, 96, 97, 103, 107, 109] по методике Navazesh & Kumar [93] и объективизированных баллами показателей самооценки выраженности симптомов сухого рта по опроснику *Xerostomia Inventory* в оригинальном варианте или нашей модификации [6, 23, 25, 37, 39, 40, 46, 48, 50, 53, 62, 69, 71, 72, 75, 96, 97, 109, 113]. В немногочисленных публикациях эффекты применения ЖР анализировались по динамике субъективного ощущения жажды [28, 39, 48, 53, 57, 69, 107] и увлажненности СОР [90].

Факты положительного влияния ЖР на поток саливации в анализируемых публикациях отмечены в 2 раза чаще, чем отсутствие таковых, причем в достоверно большем числе публикаций этого направления [25, 62, 75, 90, 96, 97, 107, 113]. Вместе с тем, в отдельных работах [23, 26, 37, 39, 50, 53, 71, 72, 109, 113] эффект влияния ЖР на выраженность симптомов К не зафиксирован. В половине публикаций, включающих мета-анализ, отмечено положительное воздействие ЖР на секрецию нестимулированной слюны [75, 97, 103], в другой половине публикационного материала такой эффект не выявлен [39, 53, 113]. Из большей части публикаций с проведенной субъективной оценкой выраженности ксеростомии на фоне применения ЖР указывается положительная динамика показателей опросников [37, 39, 40, 50, 53, 62, 71, 72, 96, 97, 107], хотя в других [28, 39, 48, 53, 58, 69] этот эффект не зафиксирован. В подавляющем числе публикаций, оценивающих влияние ЖР на ощущение жажды, отмечены положительные эффекты купирования симптома [28, 39, 48, 53, 58, 107]. В единичных работах [90] отмечена нормализация увлажненности СОР при применении ЖР. Ни в одной из статей не было отмечено серьезных нежелательных реакций со стороны полости рта при использовании ЖР.

Анализ результатов ключевых проанализированных статей создал предпосылки к формулированию основного заключения проведенного обзора. В проспективном рандомизированном открытом исследовании Allida et al. (2021) по оценке влияния ЖР на субъективные проявления жажды у 71 пациента с хронической сердечной

недостаточностью установлено достоверно более выраженное прогрессивное снижение ощущения жажды при нефорсированном жевании ЖР по 10 мин. до 6 раз в день в течение 14 дней; непосредственные и ближайшие результаты объективизированы по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) и оригинальной оценочной шкале выраженности жажды в сравнении с группой лиц аналогичного пола и возраста, не использующих ЖР. Наиболее выраженный эффект отмечен у лиц основной группы (ЖР+) на 4 и 14 дни, по данным ВАШ и оценочной шкалы [28].

По результатам проспективного рандомизированного сравнительного исследования с участием 96 пациентов в возрасте 65+, разделенных на 3 группы в зависимости от применяемого стимулирующего секрецию комплекса (рутинные жевательно-глотательные упражнения с растяжением и сжатием губ и надуванием щек; аналогичные физические упражнения в комплексе с жеванием ЖР в привычной манере по 10 мин. 2 раза в день в течении 2-х мес.; контрольная группа без стимулирующих упражнений), установлено, что осуществляемые пациентом в течение 2-х месяцев физические (жевательно-глотательные) упражнения и их проведение в комплексе с жеванием ЖР сопровождаются достоверным нарастанием объема нестимулированной слюны в сравнении с исходными количественными показателями сиалометрии и субъективными заключениями пациента о степени сухости и дискомфорта в полости рта, баллированными по методике Torres et al. (2002) и Fox et al. (1987) [55, 123].

В проспективном слепом контролируемом исследовании по оценке влияния ЖР на объективные показатели саливации и субъективные ощущения сухого рта (по ВАШ) у 44 пациентов, находящихся на гемодиализе (1, 12, 36 процедуры), установлено, что жевание ЖР по 10 мин до 6 раз в день приводит к достоверному возрастанию потока слюны ко 2–3 мес. наблюдения в сравнении с показателями у лиц, не использующих ЖР. Динамика объективных показателей секреции коррелировала с субъективными ощущениями нарастающей увлажненности СОР и губ [97].

Проспективное рандомизированное открытое 4-недельное сравнительное исследование по оценке выраженности радиоиндуцированной ксеростомии на фоне регламентированного приема ЖР (спокойное нефорсированное жевание в течение 5 мин. 5 раз в день) проведено у 91 пациента, в течение более 6 мес. проходящего лучевое лечение по поводу рака орофарингеальной зоны (ОФЗ). Применение ЖР, включенное в стандартный лечебно-профилактический комплекс с использованием искусственных заменителей слюны, сопровождалось (к 5-й мин.) достоверным повышением потока саливации (стимулированная слюна), а также улучшением показателей качества жизни по опросникам EORTC QLQ-H&N35 и Groningen (GRIX) по оценке выраженности радиоиндуцированной ксеростомии [72].

В оригинальном исследовании проведена оценка влияния мягкой и твердой ЖР на динамику уровня секреции РЖ в покое и субъективные показатели увлажненности СОР (по степени намокания марлевого тампона в подъязычной области за 30 сек.) у 12 пациентов в возрасте  $77,8 \pm 4,6$  лет в течение 2-недельного периода наблюдения. Режим применения ЖР включал на 1 этапе жевание мягкой ЖР по 5 мин в течение 14 дней с последующим затем 2-недельным периодом «вымывания» (washout period) и переходом на жевание твердой ЖР (2 раза в день по 5 мин. в течение 14 дней) [90]. Установлено, что мягкая ЖР не увлажняла СОР языка, в отличие от твердой ЖР, 2-недельное использование которой приводило к достоверному повышению степени увлажненности СОР в сравнении с исходным уровнем и с таковым после жевания мягкой ЖР. Вместе с тем, уровень секреции слюны в покое после жевания мягкой ЖР также достоверно возрастал в сравнении с исходными показателями.

По результатам слепого рандомизированного плацебо-контролируемого исследования оценивалась эффективность повышения секреторной функции слюнных желез (стимулированной и нестимулированной слюны у 54 пациентов-волонтеров с гипосаливацией при регулярном применении (по 30 мин. 2 раза в день в течение 12 недель) ЖР с содержанием бифидобактерий, ЖР с содержанием лактобактерий и двух видов бифидумбактерий и плацебо-содержащей ЖР. Установлено, что все ЖР, вне зависимости от состава, достоверно и одинаково выражено повышали секрецию слюны и улучшали субъективные ощущения сухого рта (ВАШ) [62].

В когортном нерандомизированном исследовании принял участие 31 пациент на этапах противоопухолевой терапии рака ОФЗ с признаками легкой, средней, тяжелой ксеростомии. Установлено, что регламентированное жевание ЖР (3–5 раз в день в течение 5 мин.) достоверно повышает поток саливации к концу 2-недельного периода наблюдения, хотя в течение этого 2-недельного периода достоверных различий в показателях сиалометрии не было выявлено. По результатам анкетирования, жевание ЖР достоверно повышает ощущение возрастания количества слюны в полости рта у 95% пациентов [71].

В исследовании Fan et al. (2013) с перекрестным дизайном, в соответствии с которым 11 пациентов на гемодиализе с выраженными ощущениями сухости в полости рта осуществляли сначала жевание ЖР в течение 10 мин. по 1 пластинке 6 раз в день, до 10 пластинок максимально, а затем, после 2-недельного «периода вымывания», переходили на жевание пластиковой соломинки, установлено достоверное снижение субъективных ощущений сухого рта и чувства жажды по индексу ксеростомии XI, показателю ВАШ и индексу DTI. Однако регламентированное жевание ЖР достоверно не изменяло потока саливации [53].

Квази-экспериментальный дизайн исследования влияния ЖР на ощущение сухого рта у 60 пациентов

на гемодиализе позволил зафиксировать достоверно положительное влияние жевания ЖР без сахара (по 10 мин. 6 раз в день, когда ощущение сухости и жажды особенно мучительно) на поток саливации (по индексам XI, DTI, ВАШ) в сравнении с группой пациентов, не использующих ЖР в качестве слюноотделенного продукта [107].

Простое исследование с повторяющимися изменениями, проведенное у 20 пациентов с сухостью в полости рта на фоне заболевания слюнных желез, свидетельствует о достоверном возрастании скорости секреции стимулированной смешанной и чистой протоковой слюны после регламентированного жевания ЖР [25].

### **Использование жевательной резинки у лиц с гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью**

В литературе широко освещается роль гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ) в развитии эрозии зубов. Клиническая картина эрозии зубов при ГЭРБ аналогична таковой при других заболеваниях, связанных с попаданием желудочного сока в полость рта, таких как расстройства пищевого поведения, руминация и хронический алкоголизм. Bartlett et al. (1996) [34] в контролируемом исследовании обследовали 36 пациентов с небной эрозией зубов, оцененной в соответствии с индексом износа зубов Смита и Найта (TWI) (1984) [111]. Результаты были сопоставлены с результатами десяти испытуемых, у которых не было ни износа зубов, ни симптомов ГЭРБ. Одновременно также измеряли pH полости рта. У 23 (64%) пациентов была выявлена ГЭРБ в соответствии с критериями Джонсона и Демистера (1974) [70]. Интересно, что у 16 пациентов были обнаружены симптомы ГЭРБ; остальные семеро не жаловались ни на какие симптомы. Для описания этих последних пациентов был использован термин «тихие рефлюксы». Была обнаружена статистически значимая взаимосвязь между уровнем pH в дистальном отделе пищевода и уровнем pH в полости рта.

При возникновении гастроэзофагеального рефлюкса объем рефлюксата и выведение кислоты из пищевода зависят от двух основных механизмов: перистальтика инициирует очищение пищевода, а проглоченная слюна нейтрализует остаточную кислоту [66]. Было признано, что скорость выделения слюны и ее буферная емкость важны для защиты пищевода от желудочно-пищеводного рефлюкса [67]. Кроме того, Sarosiek et al. (1996) наблюдали повышенный уровень бикарбоната у пациентов с диагнозом «рефлюкс-эзофагит» при эндоскопии и предположили, что это повышение может иметь терапевтическое значение в борьбе с рефлюксом [108]. Жевательная резинка является распространенным диетическим стимулятором слюноотделения, увеличивая скорость выделения слюны и уровень бикарбоната в слюне, и, таким образом, увеличивает ее буферную способность [51]. Теоретически это может приводить

к увеличению частоты глотания, тем самым улучшая скорость прохождения рефлюкса в пищеводе. Von Schonfeld et al. (1997) исследовали время выведения кислоты из пищевода у десяти здоровых добровольцев, жевавших ЖР после инфузии 0,1 М HCl, и наблюдали, что время прохождения их через пищевод было значительно короче при жевании ЖР [125].

Smoak BR & Koufman JA [111] исследовали влияние жевательной резинки на 40 пациентов, страдавших ларингоглоточным рефлюксом. Двадцать испытуемых получали обычную ЖР, а 20 жевали резинку, содержащую бикарбонат. Испытуемые записывали эпизоды жевания в течение периода тестирования. Авторы заметили, что ЖР повышает pH пищевода и глотки, и предположили, что ЖР может быть эффективным дополнением к антирефлюксной терапии. В другом исследовании Avidan B. et al. (2001) [30] также было исследовано влияние ЖР после еды на 12 пациентов с ГЭРБ и проведено сравнение результатов с полученными в группе из 24 человек (контрольная группа — здоровые люди). В течение трех дней измеряли pH на протяжении четырехчасового периода, но на третий день, после приема пищи, жевали жевательную резинку. Авторы наблюдали, что ЖР уменьшала рефлюкс после провокации пищей.

В исследовании Moazzez R. et al. (2005) [84] испытуемым (31 пациент с ГЭРБ) дважды давали рефлюксогенную пищу и случайным образом давали ЖР в течение получаса после приема пищи. Результаты оценивали, собирая показатели pH пищевода, которые затем анализировали и сравнивали в течение 2-часового периода после приема пищи в обеих группах пациентов (использовавших и не использовавших жевательную резинку). Средние значения (диапазон IQ) для показателя pH < 4 после приема пищи без жевательной резинки составили 5,7% (1,7–13,5), а с жевательной резинкой — 3,6% (0,3–7,3) соответственно ( $p = 0,001$ ). Жевание ЖР без сахара в течение 30 мин. после еды может уменьшить кислотный постпрандиальный пищеводный рефлюкс.

### Использование жевательной резинки у лиц с галитозом

На основе систематического обзора было проанализировано влияние ЖР на показатели галитоза (неприятного запаха из рта). Было продемонстрировано, что по сравнению с ЖР-плацебо ЖР, содержащие пробиотические бактерии и экстракт эвкалипта, способны значительно снижать органолептические показатели неприятного запаха из рта [74, 116]. Кроме того, ЖР с экстрактом эвкалипта, ацетатом цинка и экстрактом коры магнолии, а также с аллилизотиоцианатом и лактатом цинка способны значительно снижать уровень летучих соединений серы (ЛСС) по сравнению с ЖР плацебо [116, 121, 122].

Жевательная резинка состоит из жевательной основы, подсластителей, вкусовых и ароматических

добавок. Ее использование широко распространено среди детей, взрослых и особенно подростков [82]. Одно исследование показало, что мятные леденцы и/или ЖР используют 48,7–67,6% пациентов стоматологических клиник и студентов-стоматологов соответственно в попытке замаскировать неприятный запах изо рта [88]. По сравнению с ополаскивателями для рта, которые также используются при галитозе, ЖР обычно находится во рту дольше, что является ее преимуществом. Жевательная резинка сама по себе помогает уменьшить неприятный запах изо рта, стимулируя выделение слюны и механическое очищение полости рта [104]. При пережевывании ЖР без сахара может удалять из полости рта растворимые ферментируемые субстраты, остатки пищи и, следовательно, повышать pH зубного налета, уменьшать воспаление десен и способствовать реминерализации ранних кариозных поражений [68]. Кроме того, исследование Hashiba T. et al. (2015) показало, что ЖР может улучшить самооценку неприятного запаха изо рта после четырех дней ее использования по сравнению с отсутствием жевательной резинки [65].

Помимо своих механических очищающих свойств, ЖР может быть средством доставки активных веществ в организм [33]. Временной эффект этого способа доставки лекарственного средства напрямую связан с высвобождением лекарственного средства, которое зависит от рецептурных факторов (гидрофильные/гидрофобные соединения), индивидуальных особенностей жевания (скорость, интенсивность, частота, тип) и активных ингредиентов (физико-химические свойства). Медленное высвобождение препарата лучше, чем быстрое, так как при этом часто происходит полное высвобождение активного ингредиента ЖР [29].

Одним из многообещающих подходов к борьбе с неприятным запахом изо рта является применение **пробиотиков** в качестве ингредиента ЖР благодаря их активности в работе с иммунной системой пациента в дополнение к их антибактериальной активности [114]. Род *Lactobacillus* является наиболее широко используемым штаммом пробиотиков. **Лактобациллы** — это симбиотические бактерии, продуцирующие молочную кислоту, с высоким кислотным потенциалом [99]. В исследовании Gueimonde L. et al. (2016) показано, что штаммы лактобацилл могут быть полезны для уменьшения воспаления десен и количества *Porphyromonas gingivalis* в слюне и поддесневом налете [62]. Кроме того, в литературе также было показано, что пробиотики ингибируют выработку ЛСС [39, 73]. Таким образом, предполагается, что пробиотическая ЖР может воздействовать на бактерии, которые ответственны за образование неприятного запаха изо рта, контролируя неприятный запах изо рта в целом, но не уровень ЛСС, как показано Keller M. et al. (2012) [74].

**Цинк** — это ион с двумя положительными зарядами, который связывается с радикалами серы и может

снижать экспрессию ЛСС [54]. Он считается предпочтительным ионом металла из-за его низкой токсичности и других благоприятных свойств, поскольку не вызывает окрашивания зубов [44]. Было показано, что ионы цинка обладают сродством к соединениям серы, образуя сульфиды с низкой растворимостью, что снижает уровень ЛСС. Эти результаты согласуются с результатами исследования Porciani P.F. & Grandini S. (2012), в котором использовалась жевательная резинка с цинком и экстрактом коры магнолии [101].

На органолептические показатели могут влиять **ментол** и другие ароматизаторы, используемые в ополаскивателях для рта и ЖР, маскирующие неприятный запах изо рта [52, 102].

**Эвкалипт** употребляется, в основном, в качестве источника пищи, например, чая и полезных продуктов, но его листья также используются в медицинских целях. Экстракт эвкалипта проявил антибактериальную активность в отношении *Porphyromonas gingivalis* и *Prevotella intermedia* [89]. Кроме того, использование эвкалипта в качестве активного ингредиента ЖР способствовало уменьшению количества зубного налета и снижало развитие гингивита [88]. Поскольку как гингивит, так и пародонтопатогенные бактерии связаны с появлением неприятного запаха изо рта, это может объяснить положительные результаты применения ЖР с экстрактом эвкалипта для снижения уровня ЛСС и улучшения органолептических показателей по сравнению с ЖР-плацебо [88, 98, 117]. Однако следует отметить, что значительное снижение уровней ЛСС было обнаружено только при высокой концентрации эвкалипта и только до 12-й недели, когда употребление ЖР было прервано.

**Аллилизотиоцианат** является основным компонентом экстракта семян горчицы и обладает сильными антибактериальными свойствами и противовоспалительным действием [79, 126]. Это вещество значительно снижало уровни  $H_2S$  и  $CH_3SH$  с помощью реакции нуклеофильного присоединения [121, 122]. Однако в этом исследовании только ЖР, содержащая как аллилизотиоцианат, так и лактат цинка, была способна значительно снизить уровень ЛСС на срок до 3 ч. по сравнению с ЖР-плацебо.

Часто для борьбы с галитозом рекомендуется использование ополаскивателей для полости рта, хотя оно может вызвать некоторые побочные эффекты, такие как окрашивание зубов и потеря вкуса [54, 124]. Жевательная резинка лишена этого недостатка, что было продемонстрировано в ряде исследований [74, 101]. Однако в некоторых исследованиях были указаны побочные эффекты использования ЖР. Так, используемые, которые жуют резинку не менее трех часов в день, более склонны к появлению шумов в суставах, мышечного дисбаланса челюсти (если жевать с одной стороны больше, чем с другой), боли, связанной с нарушением работы височно-нижнечелюстного сустава, включая мышечные боли, головные боли, боль в ухе

и зубную боль [59, 115, 130]. По данным исследований, для уменьшения побочных эффектов использования ЖР был определен период жевания, который не вызвал бы развития патологии ВНЧС — от 30 сек. до 25 мин. в день.

### Использование жевательной резинки у ортодонтических пациентов

Ортодонтическое лечение часто включает в себя длительные, болезненные и дорогостоящие процедуры. Боль считается основной причиной, по которой пациенты прерывают лечение, и это негативно влияет на их приверженность к лечению [36]. Среди пациентов, проходящих ортодонтическое лечение с использованием несъемных аппаратов, 91% жаловались на боль на определенном этапе лечения, и более 30% пациентов сообщали о наличии боли на каждом этапе лечения [77].

Da Silva Santos DJ & Capelli J Jr. (2021) исследовали разницу в интенсивности боли при выполнении различных функций у пациентов, получавших ЖР, и у тех, кто получал фармакологические препараты (анальгетики). Пациенты в группе, использовавшей ЖР, испытывали меньшую боль при откусывании и в состоянии покоя по сравнению с теми, кто получал ибупрофен, и меньшую боль при откусывании по сравнению с контрольной группой и группами, принимавшими ацетаминофен [45].

Basam LC et al. (2022) сравнили интенсивность боли у пациентов, получавших ЖР, и у тех, кто получал 20 мг теноксикама. Через 1 день после установки первоначальных дуг пациенты в группе, использовавшей ЖР, испытывали меньшую боль при жевании, а пациенты в группе, принимавшей теноксикам, испытывали меньшую боль прикусии и смыкании зубов жевательной группы. Однако статистически значимой разницы между этими двумя группами выявлено не было [35].

Celebi F. (2022) изучал влияние механической вибрации и жевательной резинки для снижения боли у ортодонтических пациентов. Статистически значимых различий между вмешательствами в течение всего периода лечения выявлено не было. Однако результаты этого исследования могут быть поставлены под сомнение из-за минимального времени воздействия на участников на протяжении лечения по сравнению с другими исследованиями, включенными в этот обзор, поскольку пациентам было рекомендовано жевать жевательную резинку без сахара всего по 20 минут в течение трех временных периодов [43].

По данным Rossi S et al. (2022), уменьшение интенсивности боли во время первоначального ортодонтического лечения, вызванное приемом ибупрофена, использованием ЖР и в группе плацебо, не было статистически значимо [106].

Nadeem M. et al. (2016) сравнили интенсивность боли у пациентов из группы, использовавшей жевательную

резинку, и у тех, кто не получал никакого вмешательства. В группе, использовавшей ЖР, средняя оценка интенсивности боли по ВАШ боли была значительно меньше через 24 часа и после 1 недели жевания ЖР без сахара в течение 10 минут два раза в день в течение 1 недели [87]. Аналогичным образом, пациенты, которые получали ЖР без сахара и которым было предписано жевать ее три раза в день в течение 1 недели, сообщали о статистически значимом снижении интенсивности боли по сравнению с пациентами, которые ее не использовали [24].

## Выводы

Систематизированные результаты изучения материалов оригинальных полнотекстовых статей, систематических обзоров и мета-анализа отражают различные лечебно-профилактические направления применения ЖР у пациентов с различными стоматологическими и системными заболеваниями. Важно, что главным условием отнесения жевательной резинки к средствам

гигиены полости рта является отсутствие в ней сахара и наличие ингредиентов, определяющих лечебно-профилактические эффекты, а именно:

- очищающее действие;
- противокариозное действие;
- стимуляция слюноотделения и, как следствие, увеличение количества слюны (антиксерогенное свойство), повышение буферной емкости и реминерализующего потенциала;
- противовоспалительное действие;
- дезодорирующее действие;
- специфические эффекты (за счет введения в жевательные резинки лечебно-профилактических добавок);
- стимуляция кровообращения в тканях мукопародонтального комплекса;
- положительное влияние на когнитивную деятельность, на настроение индивидуума, на концентрацию внимания;
- снижение симптомов пищеводного рефлюкса.

## Литература/References

1. Блынская Е.В., Тишков С.В., Алексеев К.В., Буева В.В., Иванов А.А. Особенности технологии производства лекарственных жевательных резинок. Российский биотерапевтический журнал. 2020;19(3):21-28. [E.V. Blyinskaya, S.V. Tishkov, K.V. Alekseev, V.V. Bueva, A.A. Ivanov. Features of the production technology of medicinal chewing gums. Russian Journal of Biotherapeutics. 2020;19(3):21-28. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17650/1726-9784-2020-19-3-21-28>
2. Гилева О.С., Либик Т.В., Гибадуллина Н.В., Сивак Е.Ю., Гавриленко М.С., Белева Н.С., Задорина И.И. Ключевые стоматологические проблемы периода пандемии COVID-19: мониторинг состояния стоматологического здоровья у пациентов с хроническими заболеваниями слизистой оболочки полости рта. Стоматология. 2021;100(6-2):8-15. [O.S. Gileva, T.V. Libik, N.V. Gibadullina, E.Yu. Sivak, M.S. Gavrilenko, N.S. Beleva, I.I. Zadorina. Key dental problems during the COVID-19 pandemic: monitoring the state of dental health in patients with chronic diseases of the oral mucosa. Dentistry. 2021;100(6-2):8-15. (In Russ.)]. DOI 10.17116/stomat20211000628.
3. Гилева О.С., Либик Т.В., Позднякова А.А., Гибадуллина Н.В., Сюткина Е.С., Коротин С.В. Заболевания слизистой оболочки полости рта: методы диагностики и лечения. Dental Forum. 2019;1(72):27-36. [O.S. Gileva, T.V. Libik, A.A. Pozdnyakova, N.V. Gibadullina, E.S. Sytukina, S.V. Korotin. Diseases of the oral mucosa: diagnostic and treatment methods. Dental Forum. 2019;1(72):27-36. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=37307583>
4. Гилева О.С., Либик Т.В., Халилаева Е.В., Данилов К.В., Халыгина И.Н., Гилева Е.С., Садилова В.А., Пленкина Ю.А., Хохрин Д.В. Стоматологическое здоровье в критериях качества жизни. Медицинский вестник Башкортостана. 2011;6(3):6-11. [O.S. Gileva, T.V. Libik, E.V. Khalilayeva, K.V. Danilov, I.N. Khalygina, E.S. Gileva, V.A. Sadilova, Yu.A. Plenkina, D.V. Khokhrin. Dental health in terms of quality of life criteria. Medical Bulletin of Bashkortostan. 2011;6(3):6-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17047841>
5. Ризаев Ж.А., Бекжанова О.Е., Козиолова Н.А., Либик Т.В., Данилова М.А., Сивак Е.Ю., Сычёва М.А., Немова Е.М. Ключевые стоматологические проблемы пациента пожилого возраста: междисциплинарная образовательная платформа. Пермский медицинский журнал. 2023;40(3):60-77. [Zh.A. Rizaev, O.E. Bekzhanova, N.A. Koziolova, T.V. Libik, M.A. Danilova, E.Yu. Sivak, M.A. Sycheva, E.M. Nemova. Key dental problems of an elderly patient: an interdisciplinary educational platform. Perm Medical Journal. 2023;40(3):60-77. (In Russ.)]. DOI 10.17816/pmj40360-77.
6. Гилева О.С., Смирнова Е.Н., Позднякова А.А., Либик Т.В. Особенности диагностики и лечения ксеростомического синдрома при заболеваниях пародонта и слизистой оболочки полости рта у пациентов с сахарным диабетом 2-го типа. РМЖ. 2016;24(20):1340-1345. [O.S. Gileva, E.N. Smirnova, A.A. Pozdnyakova, T.V. Libik. Features of diagnostics and treatment of xerostomia syndrome in diseases of the periodontium and oral mucosa in patients with type 2 diabetes mellitus. RMJ. 2016;24(20):1340-1345. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28124434>
7. Гилева О.С., Фельдблум И.В., Либик Т.В., Байдаров А.А., Сметанин Д.Г., Чупракова Е.В., Сивак Е.Ю., Сюткина Е.С. Ключевые стоматологические проблемы периода пандемии COVID-19: междисциплинарная платформа. Стоматология детского возраста и профилактика. 2021;21(1):61-65. [O.S. Gileva, I.V. Feldblum, T.V. Libik, A.A. Baidarov, D.G. Smetanin, E.V. Chuprakova, E.Yu. Sivak, E.S. Sytukina. Key dental issues during the COVID-19 pandemic: an interdisciplinary platform. Pediatric dentistry and prevention. 2021;21(1):61-65. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45574240>
8. Григорьев С.С., Кудинов П.Н., Бурлак А.В. Синдром сухого рта (обзор литературы). Уральский медицинский журнал. 2019;12(180):18-25. [S.S. Grigoriev, P.N. Kudinov, A.V. Burlak. Dry mouth syndrome (literature review). Ural Medical Journal. 2019;12(180):18-25. (In Russ.)]. DOI 10.25694/URMJ.2019.12.07.
9. Деркачева Е.И., Ронь Г.И. Клинические проявления в полости рта при ксеростомии различной этиологии. Уральский медицинский журнал. 2014;5(119):44-47. [E.I. Derkacheva, G.I. Ron. Clinical manifestations in the oral cavity in xerostomia of various etiologies. Ural Medical Journal. 2014;5(119):44-47. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21982443>
10. Кисельникова Л.П., Данилова И.Г. Жевательная резинка и ее роль в профилактике стоматологических заболеваний. Екатеринбург. 2009:44. [L.P. Kiselnikova, I.G. Danilova. Chewing gum and its role in the prevention of dental diseases. Ekaterinburg. 2009:44. (In Russ.)].
11. Кисельникова Л.П., Сахарова Э.Б., Гетте И.К., Данилова И.Г. Изучение противовоспалительного действия фторсодержащей жевательной резинки "Fluorette". Пародонтология. 1998;3:40-42. [L.P. Kiselnikova, E.B. Sakharova, I.K. Gette, I.G. Danilova. Study of the anti-inflammatory effect of fluoride-containing chewing gum "Fluorette". Periodontology. 1998;3:40-42. (In Russ.)]. <http://elib.fesmu.ru/Article.aspx?id=17092&ysclid=ly2yie02ax419609145>
12. Леонтьев В.К., Кисельникова Л.П. Детская терапевтическая стоматология. Национальное руководство. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ГЭОТАР - Медиа. 2017:952. [V.K. Leonтьев, L.P. Kiselnikova. Children's therapeutic dentistry. National guidelines. 2nd ed., revised and enlarged. Moscow: GEOTAR-Media. 2017:952. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970461730.html>
13. Петрова Т.Г., Зверева Т.В., Бородина Н.Б., Покатова Е.Е. Стоматологический статус и показатели качества жизни у лиц пожилого и старческого возраста. Успехи геронтологии. 2017;30(3):390-393. [T.G. Petrova, T.V. Zvereva, N.B. Borodina, E.E. Pokatova. Dental status and quality of life indicators in elderly and senile individuals. Advances in Gerontology. 2017;30(3):390-393. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=29823540>
14. Позднякова А.А., Гилева О.С., Либик Т.В., Сюткина Л.Я. Особенности клинической симптоматологии заболеваний слизистой оболочки полости рта и влияние ксеростомического симптома на стоматологические показатели качества жизни. Современные проблемы науки и образования. 2013;2:77. [A.A. Pozdnyakova, O.S. Gileva, T.V. Libik, L.Ya. Sutukina. Peculiarities of clinical symptomatology of diseases of the oral mucosa and the influence of xerostomia symptom on dental indicators of quality of life. Modern problems of science and education. 2013;2:77. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285428>
15. Попова Н.С. Уровень санитарно-гигиенических знаний среди беременных женщин. Dental Forum. 2012;3:84. [N.S. Popova. Level of sanitary and hygienic knowledge among pregnant women. Dental Forum. 2012;3:84. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17735443>
16. Ризаев Ж.А., Кушаков Б.Ж., Рустамова Д.А., Зейнитдинова З.А. Проявления коронавирусной инфекции SARS-CoV-2 в полости рта. Журнал биомедицины и практики. 2022;7(2):102-107. [Zh.A. Rizaev, B.Zh. Kushakov, D.A. Rustamova, Z.A. Zeyniddinova. Manifestations of coronavirus infection SARS-CoV-2 in the oral cavity. Journal of Biomedicine and Practice. 2022;7(2):102-107. (In Russ.)]. <https://www.sammu.uz.ru/article/2035>
17. Рязанова О.А. Жевательная резинка: классификация, виды. Пищевая промышленность. 2014;(1):68-71. [O.A. Ryazanova. Chewing gum: classification, types. Food industry. 2014;(1):68-71. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=21046629>

18. Семенцова Е.А., Мандра Ю.В., Базарный В.В., Полушкина Л.Г., Григорьев С.С., Еловикова Т.М., Светлакова Е.Н., Жегалина Н.М. Взаимосвязь клинических стоматологических возраст-ассоциированных синдромов и некоторых предикторов старения в полости рта. *Пародонтология*. 2022;27(1):74-79. [E.A. Semenova, Yu.V. Mandra, V.V. Bazarney, L.G. Polushina, S.S. Grigoriev, T.M. Elovikova, E.N. Svetlakova, N.M. Zhegalina. Relationship between clinical dental age-associated syndromes and some predictors of aging in the oral cavity. *Periodontology*. 2022;27(1):74-79. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=48074256>

19. Соловьева А.М., Матело С.К., Купец Т.В. Лечебно-профилактические аспекты употребления жевательной резинки. Учебно-методическое пособие для стоматологических факультетов медицинских ВУЗов РФ. Мовква. 2003. [A.M. Solovieva, S.K. Matelo, T.V. Kupets. Therapeutic and preventive aspects of chewing gum use. Study guide for dental faculties of medical universities of the Russian Federation. Moscow. 2003. (In Russ.).] [https://rusneb.ru/catalog/010003\\_000061\\_2193d087a6906b13c5dec3fd735c6/?ysclid=ly221kw7w1919989956](https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_2193d087a6906b13c5dec3fd735c6/?ysclid=ly221kw7w1919989956)

20. Соловьёва Н.Л., Сокуренко М.С. Жевательная лекарственная резинка как перспективная система доставки лекарств (обзор). Разработка и регистрация лекарственных средств. 2017;2:90-95. [N.L. Solovieva, M.S. Sokurenko. Chewing medicinal gum as a promising drug delivery system (review). Development and registration of drugs. 2017;2:90-95. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=34994622>

21. Тишков С.В., Блынская Е.В., Алексеев К.В., Буева В.В., Иванов А.А. Резинки жевательные лекарственные - перспективы, ассортимент, особенности разработки и применения. *Фармацевтическое дело и технология лекарств*. 2020;4:39-53. [S.V. Tishkov, E.V. Blynskaya, K.V. Alekseev, V.V. Bueva, A.A. Ivanov. Medicinal chewing gums - prospects, assortment, features of development and application. *Pharmaceutical business and drug technology*. 2020;4:39-53. (In Russ.).] DOI 10.33920/med-13-2004-01.

22. Шаковец Н.В., Бекжанова О.Е., Каномова В.Р. Патогенез дисфункции слюнных желез у пациентов с COVID-19. *Медицинские новости*. 2022;8(335):13-17. [N.V. Shakovets, O.E. Bekzhanova, V.R. Kayumova. Pathogenesis of salivary gland dysfunction in patients with COVID-19. *Medical news*. 2022;8(335):13-17. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=49560681>

23. Aagaard A., Godiksen S., Teglars P.T., Schiodt M., Glenert U. Comparison between new saliva stimulants in patients with dry mouth: a placebo-controlled double-blind crossover study // *J Oral Pathol Med*. – 1992;21:376-380. DOI: 10.1111/j.1600-0714.1992.tb01369.x

24. Abdul-Aziz A.I. Effect of chewing gum on pain following orthodontic elastomeric separators placement: a randomized controlled trial // *Open Access Mamed J Med Sci*. – 2021;9:134-138. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6782>

25. Abelson D.C., Barton J., Mandel I.D. The effect of chewing sorbitol-sweetened gum on salivary flow and cemental plaque pH in subjects with low salivary flow // *J Clin Dent*. – 1990;2:3-5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2133392/>

26. Al-Haboubi M., Zoitopoulos L., Beighton D., Gallagher J.E. The potential benefits of sugar-free chewing gum on the oral health and quality of life of older people living in the community: a randomized controlled trial // *Community Dent Oral Epidemiol*. – 2012;40:415-424. DOI: 10.1111/j.1600-0528.2012.00685.x

27. Allen A.P., Smith A.P. Chewing gum: cognitive performance, mood, well-being, and associated physiology // *Biomed Res Int*. – 2015;2015:654806. doi: 10.1155/2015/654806.

28. Allida S.M., Shehab S., Inglis S.C., Davidson P.M., Hayward C.S., Newton P.J. A Randomised ControlLled Trial of ChEwing Gum to RelieVE Thirst in Chronic Heart Failure (RELIEVE-CHF) // *Heart Lung Circ*. – 2021;30:516-524. DOI: 10.1016/j.hlc.2020.09.004

29. Aslani A., Rostami F. Medicated chewing gum, a novel drug delivery system // *J Res Med Sci*. – 2015;20(4):403-411. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26109999/>

30. Avidan B., Sonnenberg A., Schnell T.G., Sontag S.J. Walking and chewing reduce postprandial acid reflux // *Aliment Pharmacol Ther*. – 2001;15:151-155. DOI: 10.1046/j.1365-2036.2001.00902.x

31. Banakar M., Moayedi S., Shamsoddin E., Vahedi Z., Banakar M.H., Mousavi S.M., Rokaya D., Bagheri Lankarani K. Chewing Gums as a Drug Delivery Approach for Oral Health // *Int J Dent*. – 2022;2022:9430988. doi: 10.1155/2022/9430988.

32. Bang Y.J., Lee J.H., Kim C.S., Lee Y.Y., Min J.J. Anxiolytic effects of chewing gum during preoperative fasting and patient-centered outcome in female patients undergoing elective gynecologic surgery: randomized controlled study // *Sci Rep*. – 2022;12(1):4165. doi: 10.1038/s41598-022-07942-6.

33. Barabolak R., Hoerman K., Kroll B., Record D. Gum chewing profiles in the US population *Community Dent* // *Oral Epidemiol*. – 1991;19:125-126. DOI: 10.1111/j.1600-0528.1991.tb00126.x

34. Bartlett D.W., Evans D.F., Anggiansah A., Smith B.G.N. A study of the association between gastro-oesophageal reflux and palatal dental erosion // *Br Dent J*. – 1996;181:125-132. DOI: 10.1038/sj.bdj.4809187

35. Basam L.C., Singaraju G.S., Obili S. et al. Orthodontic pain control following arch wire placement: a comparison between pre-emptive tenoxicam and chewing gum: a randomized clinical trial // *J Dent Anesth Pain Med*. – 2022; 22:107-116. DOI: 10.17245/jdapm.2022.22.2.107

36. Bergius M., Berggren U., Kiliaridis S. Experience of pain during and orthodontic procedure // *Eur J Oral Sci*. – 2002;110:92-98. DOI: 10.1034/j.1600-0722.2002.11193.x

37. Björnström M., Axell T., Birkhed D. Comparison between saliva stimulants and saliva substitutes in patients with symptoms related to dry mouth // A multi-centre study *Swed Dent J*. – 1990;14:153-161. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2147787/>

38. Bossola M. Xerostomia in patients on chronic hemodialysis: an update // *Semin Dial*. – 2019;32:467-474. DOI: 10.1111/sdi.12821

39. Bots C.P., Brand H.S., Veerman E.C.I., Korevaar J.C., Valentijn-Benz M., Bezemer P.D. et al. Chewing gum and a saliva substitute alleviate thirst and xerostomia in patients on haemodialysis // *Nephrol Dial Transplant*. – 2005;20:578-584. DOI: 10.1093/ndt/gfh675

40. Bots C.P., Brand H.S., Veerman E.C.I., Valentijn-Benz M., Van A.B.M., Amerongen A.V.N. et al. The management of xerostomia in patients on haemodialysis: comparison of artificial saliva and chewing gum // *Palliat Med*. – 2005;19:202-207. DOI: 10.1191/0269216305pm1009oa

41. Bulthuis M.S., Jan Jager D.H., Brand H.S. Relationship among perceived stress, xerostomia, and salivary flow rate in patients visiting a saliva clinic // *Clin Oral Investig*. – 2018;22:3121-3127. DOI: 10.1007/s00784-018-2393-2

42. Burton J.P., Chilcott C.N., Tagg J.R. The rationale and potential for the reduction of oral malodour using *Streptococcus salivarius* probiotics // *Oral Dis*. – 2005;11(1):29-31. DOI: 10.1111/j.1601-0825.2005.01084.x

43. Celebi F. Mechanical vibration and chewing gum methods in orthodontic pain relief // *Turk J Orthod*. – 2022;35:133-138. DOI: 10.5152/TurkJOrthod.2022.21091

44. Cortelli J.R., Barbosa M.D., Westphal M.A. Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach *Braz J Oral Res*. – 2008;22(1):44-54. DOI: 10.1590/s1806-83242008000500007

45. Da Silva Santos D.J., Capelli J.J. Chewing gum as a nonpharmacological alternative for orthodontic pain relief: a randomized clinical trial using an intention-to-treat analysis // *Korean J Orthod*. – 2021;51:346-354. DOI: 10.4041/kjod.2021.51.5.346

46. Davies A.N. A comparison of artificial saliva and chewing gum in the management of xerostomia in patients with advanced cancer // *Palliat Med*. – 2000;14:197-203. DOI: 10.1191/026921600672294077

47. Dawes C., Macpherson L.M. Effects of nine different chewing-gums and lozenges on salivary flow rate and pH // *Caries Res*. – 1992;26:176-182. DOI: 10.1159/000261439

48. Dehghanmehr S., Sheikh A., Siyasi A., Karimkoshteh M.H., Sheikh G., Salarzai M. et al. Investigating the impact of sugar free gum on the thirst and dry mouth of patients undergoing hemodialysis // *Int J Pharm Sci Res*. – 2018;9:2062-2066. [https://www.researchgate.net/profile/Morteza-Salarzai/publication/329687240\\_INVESTIGATING\\_THE\\_IMPACT\\_OF\\_SUGAR\\_FREE\\_GUM\\_ON\\_THE\\_THIRST\\_AND\\_DRY\\_MOUTH\\_OF\\_PATIENTS\\_UNDERGOING\\_HEMODIALYSIS/links/5c1566f0299bf139c75bc1e5/INVESTIGATING-THE-IMPACT-OF-SUGAR-FREE-GUM-ON-THE-THIRST-AND-DRY-MOUTH-OF-PATIENTS-UNDERGOING-HEMODIALYSIS.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Morteza-Salarzai/publication/329687240_INVESTIGATING_THE_IMPACT_OF_SUGAR_FREE_GUM_ON_THE_THIRST_AND_DRY_MOUTH_OF_PATIENTS_UNDERGOING_HEMODIALYSIS/links/5c1566f0299bf139c75bc1e5/INVESTIGATING-THE-IMPACT-OF-SUGAR-FREE-GUM-ON-THE-THIRST-AND-DRY-MOUTH-OF-PATIENTS-UNDERGOING-HEMODIALYSIS.pdf)

49. 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(1):406. doi: 10.1186/s12903-023-03084-x.

50. Duruk N., Eser I. The null effect of chewing gum during hemodialysis on dry mouth // *Clin Nurse Spec*. – 2016;30:E12-23. DOI: 10.1097/NUR.0000000000000234

51. Eds. Edgar W.M., O'Mullane D.M. Saliva and oral health. 2nd ed. London. 1996. [https://books.google.ru/books/about/Saliva\\_Oral\\_Health.html?id=6qVpAAAAMAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.ru/books/about/Saliva_Oral_Health.html?id=6qVpAAAAMAAJ&redir_esc=y)

52. Erovic Ademovski S., Lingström P., Renvert S. The effect of different mouth rinse products on intra-oral halitosis // *Int J Dent Hyg*. – 2016;14:117-123. DOI: 10.1111/ihd.12148

53. Fan W.F., Zhang Q., Luo L.H., Niu J.Y., Gu Y. Study on the clinical significance and related factors of thirst and xerostomia in maintenance hemodialysis patients // *Kidney Blood Press Res*. – 2013;37:464-474. doi: 10.1159/000355717.

54. Fedorowicz Z., Aljufairi H., Nasser M., Outhouse T.L., Pedraza V. Mouthrinses for the treatment of halitosis // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2008;8(4):CD006701. doi: 10.1002/14651858.CD006701.pub2.

55. Fox P.C., Busch K.A., Baum B.J. Subjective reports of xerostomia and objective measures of salivary gland performance // *J Am Dent Assoc*. – 1987;115:581-584. doi: 10.1016/s0002-8177(87)54012-0.

56. Furness S., Worthington H.V., Bryan G., Birchenough S., McMillan R. Interventions for the management of dry mouth: topical therapies // *Cochrane Database Syst Rev*. – 2011;12:CD008934. doi: 10.1002/14651858.CD008934.pub2.

57. Garcia A.K.A., Fonseca L.F., Furuya R.K., Rabelo P.D., Rossetto E.G. Effect of chewing gum on thirst: an integrative review // *Rev Bras Enferm*. – 2019;72:484-493. doi: 10.1590/0034-7167-2018-0132.

58. Garcia A.K.A., Furuya R.K., Conchon M.F., Rossetto E.G., Dantas R.A.S., Fonseca L.F. Menthol chewing gum on preoperative thirst management: randomized clinical trial // *Rev Lat Am Enfermagem*. – 2019;27:e3180. doi: 10.1590/1518-8345.3070.3180.

59. Gavish A., Halachmi M., Winocur E., Gazit E. Oral habits and their association with signs and symptoms of temporomandibular disorders in adolescent girls // *J. Oral Rehabil*. – 2000;27:22-32. doi: 10.1046/j.1365-2842.2000.00484.x.

60. Gileva O.S., Sazhina M.V., Scully C., Gileva E.S., Efimov A.V. Spectrum of oral manifestations of HIV/AIDS in the Perm region (Russia) and identification of self-induced ulceronecrotic lingual lesions // *Medicina Oral.* – 2004;9(3):212-215. PMID:15122122

61. Guggenheim J., Moore P.A. Xerostomia: etiology, recognition and treatment // *J Am Dent Assoc.* – 2003;134:61-69. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0018

62. Gueimonde L., Vesterlund S., García-Pola M.J., Gueimonde M., Söderling E., Salminen S. Supplementation of xylitol-containing chewing gum with probiotics: a double blind, randomised pilot study focusing on saliva flow and saliva properties // *Food Funct.* – 2016;7:1601-1609. doi: 10.1039/c5fo01497b

63. Guo Q., Liao C., Guan X., Xiao L., Xiang M., Long S., Liu J., Xiang M. Effect of chewing gum on orthodontic pain in patients receiving fixed orthodontic treatment: a systematic review and meta-analysis // *Eur J Med Res.* – 2023;28(1):491. doi: 10.1186/s40001-023-01467-y

64. Hasegawa Y., Tachibana Y., Ono T., Kishimoto H. Flavour-enhanced cortisol release during gum chewing // *PLoS One.* – 2017;12(4):e0173475. doi: 10.1371/journal.pone.0173475

65. Hashiba T., Takeuchi K., Shimazaki Y., Takeshita T., Yamashita Y. Chewing xylitol gum improves self-rated and objective indicators of oral health status under conditions interrupting regular oral hygiene Tohoku // *J. Exp. Med.* – 2015;235:39-46. doi: 10.1620/jjem.235.39

66. Helm J.F. Role of saliva in esophageal function and disease // *Dysphagia.* – 1989;4:76-84. doi: 10.1007/BF02407149

67. Helm J.F., Dodds W.J., Hogan W.J. Salivary response to esophageal acid in normal subjects and patients with reflux esophagitis // *Gastroenterology.* – 1987;93:1393-1397. doi: 10.1016/0016-5085(87)90270-8

68. Imfeld T. Chewing gum - facts and fiction: a review of gum-chewing and oral health Crit. Rev // *Oral Biol. Med.* – 1999;10:405-409. doi: 10.1177/10454411990100030901

69. Jagodzińska M., Zimmer-Nowicka J., Nowicki M. Three months of regular gum chewing neither alleviates xerostomia nor reduces overhydration in chronic hemodialysis patients // *J Ren Nutr.* – 2011;21:410-417. doi: 10.1053/j.jrn.2010.08.002

70. Johnson L.F., DeMeester T.R. Twenty four hour pH monitoring of the distal esophagus // *Am J Gastroenterol.* – 1974;62:325-332. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4432845/>

71. Kaae J.K., Stenfeldt L., Eriksen J.G. Xerostomia after radiotherapy for oral and oropharyngeal cancer: increasing salivary flow with tasteless sugar-free chewing gum // *Front Oncol.* – 2016;6:111. doi: 10.3389/fonc.2016.00111

72. Kaae J.K., Stenfeldt L., Hyrup B., Brink C., Eriksen J.G. A randomized phase III trial for alleviating radiation-induced xerostomia with chewing gum // *Radiother Oncol.* – 2020;142:72-78. doi: 10.1016/j.radonc.2019.09.013

73. Kang M.S., Kim B.G., Chung J., Lee H.C., Oh J.S. Inhibitory effect of Weissella cibaria isolates on the production of volatile sulphur compounds // *J. Clin. Periodontol.* – 2006;33:226-232. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.00893.x

74. Keller M.K., Bardow A., Jensdottir T., Lykkeaa J., Twetman S. Effect of chewing gums containing the probiotic bacterium *Lactobacillus reuteri* on oral malodour // *Acta Odontol. Scand.* – 2012;70:246-250. doi: 10.3109/00016357.2011.640281

75. Kim H.J., Lee J.Y., Lee E.S., Jung H.J., Ahn H.J., Jung H.I. et al. Simple oral exercise with chewing gum for improving oral function in older adults // *Aging Clin Exp Res.* – 2021;33:1023-1031. doi: 10.1007/s40520-020-01606-z

76. Kumbargera Nagraj S., Eachempati P., Uma E., Singh V.P., Ismail N.M., Varghese E. Interventions for managing halitosis // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2019;12(12):CD012213. doi: 10.1002/14651858.CD012213.pub2

77. Lew K.K. Attitudes and perceptions of adults towards orthodontic treatment in an Asian community // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 1993;21:31-35. doi: 10.1111/j.1600-0528.1993.tb00715.x

78. Libik T.V., Gileva O.S., Danilov K.V., Grigorev S.S., Pozdnyakova A.A. Management of cancer therapy-induced oral mucositis pain and xerostomia with extra- and intra oral laser irradiation // *AIP Conference Proceedings.* – 2017;1882(1):id.020044. doi:10.1063/1.5001623

79. Lin C.M., Preston J.F., Wei C.I. Antibacterial mechanism of allyl isothiocyanate // *J. Food Prot.* – 2000;63:727-734. doi: 10.4315/0362-028x-63.6.727

80. Liu B., Dion M.R., Jurasic M.M., Gibson G., Jones J.A. Xerostomia and salivary hypofunction in vulnerable elders: prevalence and etiology // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* – 2012;114(1):52-60. doi: 10.1016/j.oooo.2011.11.014

81. Locker D. Dental status, xerostomia and the oral health-related quality of life of an elderly institutionalized population // *Spec Care Dent.* – 2003;23:86-93. doi: 10.1111/j.1754-4505.2003.tb01667.x

82. Ly K.A., Milgrom P., Rothen M. The potential of dental protective chewing gum in oral health interventions // *J. Am. Dent. Assoc.* – 2008;139:553-563. doi: 10.14219/jada.archive.2008.0215

83. Lyng Pedersen A.M., Nauntofte B., Smitd D., Torpet L.A. Oral mucosal lesions in older people: relation to salivary secretion, systemic diseases and medications // *Oral Dis.* – 2015;21(6):721-729. doi: 10.1111/odi.12337

84. Moazzez R., Bartlett D., Anggiansah A. The effect of chewing sugar-free gum on gastro-esophageal reflux // *J Dent Res.* – 2005;84(11):1062-1065. doi: 10.1177/154405910508401118

85. Molek M., Florenly F., Lister I.N.E., Wahab T.A., Lister C., Fioni F. Xerostomia and hyposalivation in association with oral candidiasis: a systematic review and meta-analysis // *Evid Based Dent.* – 2022;24. doi: 10.1038/s41432-021-0210-2

86. Muniz F.W., Vidal T., Rego R., Moreira M., Martins R., Carvalho R. Perception and level of knowledge about halitosis among students and patients // *Full Dent. Sci.* – 2016;7:99-103. <https://editoraplena.com.br/wp-content/uploads/2016/05/99-103-perception-and-level.pdf>

87. Nadeem M., Tariq J., Kamran M.A. et al. Effect of chewing gum on pain in fixed orthodontic treatment. 2016;21:94-99. [https://www.researchgate.net/publication/320068700\\_Effect\\_of\\_Chewing\\_Gum\\_on\\_Pain\\_in\\_Fixed\\_Orthodontic\\_Treatment](https://www.researchgate.net/publication/320068700_Effect_of_Chewing_Gum_on_Pain_in_Fixed_Orthodontic_Treatment)

88. Nagata H., Inagaki Y., Tanaka M., Ojima M., Kataoka K., Kuboniwa M., Nishida N., Shimizu K., Osawa K., Shizukuishi S. Effect of eucalyptus extract chewing gum on periodontal health: a double-masked, randomized trial // *J. Periodontol.* – 2008;79:1378-1385. doi: 10.1902/jop.2008.070622

89. Nagata H., Inagaki Y., Yamamoto Y., Maeda K., Kataoka K., Osawa K., Shizukuishi S. Inhibitory effects of macrocarpals on the biological activity of *Porphyromonas gingivalis* and other periodontopathic bacteria *Oral Microbiol* // *Immunol.* – 2006;21:159-163. doi: 10.1111/j.1399-302X.2006.00269.x

90. Nakagawa K., Matsuo K., Takagi D., Morita Y., Ooka T., Hironaka S. et al. Effects of gum chewing exercises on saliva secretion and occlusal force in community-dwelling elderly individuals: a pilot study // *Geriatr Gerontol Int.* – 2017;17:48-53. doi: 10.1111/ggi.12670

91. Nasseripour M., Newton J.T., Warburton F., Awojobi O., Di Giorgio S., Gallacher J.E., Banerjee A. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Role of Sugar-Free Chewing Gum on Plaque Quantity in the Oral Cavity // *Front Oral Health.* – 2022;3:845921. doi: 10.3389/froh.2022.845921

92. Nathan C.O., Asarkar A.A., Entezami P., Corry J., Strojan P., Poorten V.V., Makitie A., Eisbruch A., Robbins K.T., Smee R., St John M., Chiesa-Estomba C., Winter S.C., Beittler J.J., Ferlito A. Current management of xerostomia in head and neck cancer patients // *Am J Otolaryngol.* – 2023;44(4):103867. doi: 10.1016/j.amjoto.2023.103867

93. Navazesh M., Kumar S.K.S. Measuring salivary flow: challenges and opportunities // *J Am Dent Assoc.* – 2008;139:35S-40S. doi: 10.14219/jada.archive.2008.0353

94. Nederfors T., Isaksson R., Mörnstad H., Dahlöf C. Prevalence of perceived symptoms of dry mouth in an adult Swedish population-relation to age, sex and pharmacotherapy // *Community Dent Oral Epidemiol.* – 1997;25:211-216. doi: 10.1111/j.1600-0528.1997.tb00928.x

95. Newton J.T., Awojobi O., Nasseripour M., Warburton F., Giorgio S. Di, Gallacher J. E., Banerjee A. A Systematic Review and Meta-Analysis of the Role of Sugar-Free Chewing Gum in Dental Caries // *JDR Clin Trans Res.* – 2020;5(3):214-223. doi: 10.1186/s12903-021-01517-z

96. Olsson H., Spak C.J., Axellé T. The effect of a chewing gum on salivary secretion, oral mucosal friction, and the feeling of dry mouth in xerostomia patients // *Acta Odontol Scand.* – 1991;49:273-279. doi: 10.3109/00016359109005919

97. Ozen N., Aydin Sayilan A., Mut D., Sayilan S., Avcioğlu Z., Kulakac N. et al. The effect of chewing gum on dry mouth, interdialytic weight gain, and intradialytic symptoms: a prospective, randomized controlled trial // *Hemodial Int.* – 2021;25:94-103. doi: 10.1111/hdi.12878

98. Pham T.A., Ueno M., Shinada K., Kawaguchi Y. Factors affecting oral malodor in periodontitis and gingivitis patients // *J. Investig. Clin. Dent.* – 2012;3:284-290. doi: 10.1111/j.2041-1626.2012.00155.x

99. Pham L.C., van Spanning R.J., Röling W.F., Prosperi A.C., Terefework Z., TenCate J.M., Crielaard W., Zaura E. Effects of probiotic *Lactobacillus salivarius* W24 on the compositional stability of oral microbial communities // *Arch. Oral Biol.* – 2009;54:132-137. doi: 10.1016/j.archoralbio.2008.09.007

100. Popova N.S., Kiselnikova L.P., Oksentjuk O.A., Jakovleva J.N. The effectiveness of caries-prevention program above pregnant women // 10-th Congress of European Academy of Pediatric Dentistry jointly with the British Society of European Academy of Pediatric Dentistry. UK. Harrogate, 3-6 June. – 2010:45.

101. Porciani P.F., Grandini S. The effect of zinc acetate and magnolia bark extract added to chewing gum on volatile sulfur-containing compounds in the oral cavity // *J. Clin. Dent.* – 2012;23:76-79. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23210417/>

102. Reingewirtz Y., Girault O., Reingewirtz N., Senger B., Tenenbaum H. Mechanical effects and volatile sulfur compound-reducing effects of chewing gums: comparison between test and base gums and a control group // *Quintessence Int.* – 1999;30:319-323. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10635286/>

103. Risheim H., Arneberg P. Salivary stimulation by chewing gum and lozenges in rheumatic patients with xerostomia // *Eur J Oral Sci.* – 1993;101:40-43. doi: 10.1111/j.1600-0722.1993.tb01644.x

104. Rosenberg M. Clinical assessment of bad breath: current concepts // *J. Am. Dent. Assoc.* – 1996;127:475-482. doi: 10.14219/jada.archive.1996.0239

105. Rösing C.K., Gomes S.C., Bassani D.G., Oppermann R.V. Effect of chewing gums on the production of volatile sulfur compounds(VSC) in vivo // *Acta Odontol Latinoam.* – 2009;22:11-14. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19601490/>

106. Rossi S., Santamaría Junior M., Venezian G.C. et al. A doubleblinded randomized clinical trial of pain perception during orthodontic treatment // *Rev Odontol UNESP.* – 2022;51:e20220007. DOI:10.1590/1807-2577.00722

107. Said H., Mohammed H. Effect of chewing gum on xerostomia, thirst and Interdialytic weight gain in patients on hemodialysis // *Life Sci J.* – 2013;10:1767-1777. <https://www.semanticscholar.org/paper/Effect-of-Chewing-Gum-on-Xerostomia%2C-Thirst-and-in-Said-Mohammed/610119644fc30a1b68728e86bd6d550f6873ac4>

108. Sarosiek J., Scheurich C.J., Marcinkiewicz M., McCallum R.W. Enhancement of salivary esophagoprotection: rationale for a physiological approach to gastroesophageal reflux disease // *Gastroenterology.* – 1996;110:675-681. doi: 10.1053/gast.1996.v110.pm8608875.

109. Simons D., Brailsford S.R., Kidd E.A.M., Beighton D. The effect of medicated chewing gums on oral health in frail older people: a 1-year clinical trial // *J Am Geriatr Soc.* – 2002;50:1348-1353. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50355.x.

110. Smith B.G., Knight J.K. An index for measuring the wear of teeth // *Br Dent J.* – 1984;156:435-438. doi: 10.1038/sj.bdj.4805394.

111. Smoak B.R., Koufman J.A. Effects of gum chewing on pharyngeal and esophageal pH // *Ann Otol Rhinol Laryngol.* – 2001;110:1117-1119. doi: 10.1177/000348940111001206.

112. Sreebny L.M., Valdini A. Xerostomia. Part I: Relationship to other oral symptoms and salivary gland hypofunction // *Oral surgery, oral Med oral Pathol.* – 1988;66:451-458. doi: 10.1016/0030-4220(88)90268-x.

113. Stewart C.M., Jones A.C., Bates R.E., Sandow P., Pink F., Stillwell J. Comparison between saliva stimulants and a saliva substitute in patients with xerostomia and hyposalivation // *Spec Care Dent.* – 1998;18:142-148. doi: 10.1111/j.1754-4505.1998.tb01136.x.

114. Suzuki N., Yoneda M., Tanabe K., Fujimoto A., Iha K., Seno K., Yamada K., Iwamoto T., Masuo Y., Hirofumi T. Lactobacillus salivarius WB21 - containing tablets for the treatment of oral malodor: a double-blind, randomized, placebo-controlled crossover trial // *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* – 2014;117:462-470. doi: 10.1016/j.oooo.2013.12.400.

115. Tabrizi R., Karagah T., Aliabadi E., Hoseini S.A. Does gum chewing increase the prevalence of temporomandibular disorders in individuals with gum chewing habits? // *J. Craniofac. Surg.* – 2014;25:1818-1821. doi: 10.1097/SCS.0000000000000993.

116. Tanaka M., Toc M., Nagata H., Ojima M., Kuboniwa M., Shimizu K., Osawa K., Shizukuishi S. Effect of eucalyptus-extract chewing gum on oral malodor: a doublemasked, randomized trial // *J. Periodontol.* – 2010;81:1564-1571. doi: 10.1902/jop.2010.100249.

117. Tanaka M., Yamamoto Y., Kuboniwa M., Nonaka A., Nishida N., Maeda K., Kataoka K., Nagata H., Shizukuishi S. Contribution of periodontal pathogens on tongue dorsa analyzed with real-time PCR to oral malodor // *Microbes Infect.* – 2004;6:1078-1083. doi: 10.1016/j.micinf.2004.05.021.

118. Tanasiewicz M., Hildebrandt T., Obersztyn I. Xerostomia of Various Etiologies: A Review of the Literature // *Adv Clin Exp Med.* – 2016;25(1):199-206. doi: 10.17219/acem/29375.

119. Thomson W. Dry mouth and older people // *Australian Dental Journal.* – 2015;60:54-63. doi: 10.1111/adj.12284.

120. Thomson W.M. Issues in the epidemiological investigation of dry mouth // *Gerodontology.* – 2005;22:65-76. doi: 10.1111/j.1741-2358.2005.00058.x.

121. Tian M., Hanley A.B., Dodds M.W. Allyl isothiocyanate from mustard seed is effective in reducing the levels of volatile sulfur compounds responsible for intrinsic oral malodor // *J. Breath Res.* – 2013;7:026001. doi: 10.1088/1752-7155/7/2/026001.

122. Tian M., Hanley A.B., Dodds M.W., Yaegaki K. Chewing gum containing allyl isothiocyanate from mustard seed extract is effective in reducing volatile sulfur compounds responsible for oral malodor // *Am. J. Dent.* – 2013;26:180-184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24693626/>

123. Torres S.R., Peixoto C.B., Caldas D.M., Silva E.B., Akiti T., Nucci M. et al. Relationship between salivary fow rates and Candida counts in subjects with xerostomia // *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontol.* – 2002;93:149-154. doi: 10.1067/moe.2002.119738.

124. Van Strydonck D.A., Slot D.E., Van der Velden U., Van der Weijden F. Effect of a chlorhexidine mouthrinse on plaque, gingival inflammation and staining in gingivitis patients: a systematic review // *J. Clin. Periodontol.* – 2012;39:1042-1055. doi: 10.1111/j.1600-051X.2012.01883.x.

125. von Schonfeld J.V., Hector M.P., Evans D.F., Wingate D. Oesophageal acid and salivary secretion: is chewing gum a treatment option for gastro-oesophageal reflux? // *Digestion.* – 1997;58:111-114. doi: 10.1159/000201432.

126. Wagner A.E., Boesch-Saadatmandi C., Dose J., Schutteiss G., Rimbach G. Anti-inflammatory potential of allylisothiocyanate - role of Nrf2, NF-(κ) B and microRNA-155 // *J. Cell. Mol. Med.* – 2012;16:836-843. doi: 10.1111/j.1582-4934.2011.01367.x.

127. Wessel S.W., van der Mei H.C., Maitra A., Dodds M.W.J., Busscher H.J. Potential benefits of chewing gum for the delivery of oral therapeutics and its possible role in oral healthcare // *Expert Opinion on Drug Delivery.* – 2016;13(10):1421-1431. doi: 10.1080/17425247.2016.1193154.

128. Wessel S.W., van der Mei H.C., Morando D., Slomp A.M., van de Belt-Gritter B., Maitra A., Busscher H.J. Quantification and qualification of bacteria trapped in chewed gum // *PLoS One.* – 2015;10(1):e0117191. doi: 10.1371/journal.pone.0117191.

129. Wild J.E., Nelson B.J., Hubbard M.E., Bowman J.P. Oral malodor control afforded through the use of sodium bicarbonate-containing chewing gum // *Compend. Contin. Educ. Dent.* – 2001;22:43-46. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11913311/>

130. Winocur E., Gavish A., Finkelshtein T., Halachmi M., Gazit E. Oral habits among adolescent girls and their association with symptoms of temporomandibular disorders // *J. Oral Rehabil.* – 2001;28:624-629. doi: 10.1046/j.1365-2842.2001.00708.x.

131. Xu F., Laguna L., Sarkar A. Aging-related changes in quantity and quality of saliva: where do we stand in our understanding? // *J Texture Stud.* – 2019;50:27-35. doi: 10.1111/jtxs.12356.

132. Yeung C.Y., Chu C.H., Yu O.Y. A concise review of chewing gum as an anti-cariogenic agent // *Front Oral Health.* – 2023;4:1213523. doi: 10.3389/froh.2023.1213523.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-34-39

УДК:616.31:613 616.314-084

## СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТОМАТОЛОГИИ

Дубова Л. В., Исаева М. С., Максимов Г. В., Харченко Д. А.

Российский университет медицины, г. Москва, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Современный стоматологический прием включает использование ряда методов функциональной диагностики с целью выявления патологии, постановки точного диагноза и выбора наиболее рационального стоматологического лечения. Так, в клинике ортопедической стоматологии пациенты ежедневно проходят лечение по восстановлению целостности зубных рядов, а для оценки эффективности проведенного лечения используются различные методы определения жевательной эффективности.

**Целью исследования** является определение и выявление наиболее эффективного метода цифровой оценки жевательной эффективности зубочелюстной системы у пациентов.

**Материалы и методы.** Исследование проводили на основе поиска литературы и изучения оригинальных статей по вопросам цифровой оценки жевательной эффективности в стоматологии в базах данных: Российская государственная библиотека, eLibrary, PLOS.one, PubMed, Scopus, The Cochrane Library. Основной отбор материалов осуществлялся по ключевым словам.

**Результаты.** Анализ данных приведен в таблице «Сопоставительный анализ существующих цифровых ситовых жевательных проб», полученной на основании изучения современных существующих цифровых методов определения жевательной эффективности.

**Заключение.** На сегодняшний день среди рассмотренных способов определения жевательной эффективности можно выделить ситовый метод, так как он дает особенно точное представление о функционирование зубочелюстной системы и наиболее физиологично отображает акт жевания и пережевывания пищи у пациента. Однако цифровые аналоги ситовых методов определения жевательной эффективности представлены в малом количестве и требуют дальнейшего изучения.

**Ключевые слова:** стоматология, ортопедическая стоматология, жевание, жевательная эффективность, зубочелюстной аппарат, цифровые методы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Любовь Валерьевна ДУБОВА** ORCID ID 0000-0003-2651-2699  
д.м.н., заведующая кафедрой ортопедической стоматологии стоматологического факультета,  
Российский университет медицины, г. Москва, Россия dubova.l@gmail.com

**Марина Сергеевна ИСАЕВА** ORCID ID 0000-0002-0146-8970  
ассистент кафедры ортопедической стоматологии стоматологического факультета,  
Российский университет медицины, г. Москва, Россия marina.is.ser@mail.ru

**Георгий Викторович МАКСИМОВ** ORCID ID 0000-0002-0352-8746  
к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии стоматологического факультета,  
Российский университет медицины, г. Москва, Россия gvtmaximov@yandex.ru

**Дмитрий Андреевич ХАРЧЕНКО** ORCID ID 0000-0002-5440-6327  
к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии стоматологического факультета,  
Российский университет медицины, г. Москва, Россия dr.kharchenko@gmail.com

**Адрес для переписки: Марина Сергеевна ИСАЕВА**  
127572, г. Москва, ул. Абрамцевская, 11-1-321  
+7 (916) 6909373  
marina.is.ser@mail.ru

**Образец цитирования:**  
Дубова Л. В., Исаева М. С., Максимов Г. В., Харченко Д. А.  
**СРАВНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЦИФРОВЫХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕВАТЕЛЬНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В СТОМАТОЛОГИИ.** Проблемы стоматологии. 2024; 2: 34-39.  
© Дубова Л. В. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-34-39

Поступила 14.05.2024. Принята к печати 02.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-34-39

## COMPARISON OF MODERN DIGITAL METHODS FOR DETERMINING CHEWING EFFICIENCY IN DENTISTRY

Dubova L.V., Isaeva M.S., Maksimov G.V., Kharchenko D.A.

Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

**Subject.** Modern dental practice includes the use of a number of functional diagnostic methods in order to identify pathology, make an accurate diagnosis and choose a rational dental treatment. So, in the clinic of orthopedic dentistry, patients undergo daily treatment to restore the integrity of the dentition, and various methods of determining chewing effectiveness are used to assess the effectiveness of the treatment.

**Relevance:** the aim of the study is to identify and identify the most effective method for digitally evaluating the chewing effectiveness of the dental system in patients.

**Materials and methods.** The study was conducted on the basis of a literature search and the study of original articles on the digital assessment of chewing efficiency in dentistry in databases: Russian State Library, eLibrary, PLOS.one, PubMed, Scopus, The Cochrane Library. The main selection of materials was carried out by keywords.

**Results.** The data analysis is given in the table «Comparative analysis of existing digital sieve chewing samples», obtained based on the study of modern existing digital methods for determining chewing efficiency.

**Conclusion.** To date, among the considered methods for determining chewing effectiveness, the sieve method can be distinguished, since it gives a particularly accurate idea of the functioning of the dental system, and most physiologically reflects the act of chewing and chewing food in the patient. However, digital analogues of sieve methods for determining chewing efficiency are presented in small quantities and require further study.

**Keywords:** dentistry, orthopedic dentistry, chewing, chewing efficiency, dental apparatus, digital methods

The authors declare no conflict of interest.

**Lyubov V. DUBOVA** ORCID ID 0000-0003-2651-2699

Grand PhD in Medical sciences, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Faculty of Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
dubova.l@gmail.com

**Marina S. ISAEVA** ORCID ID 0000-0002-0146-8970

Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry, Faculty of Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
marina.is.ser@mail.ru

**Georgy V. MAXIMOV** ORCID ID 0000-0002-0352-8746

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Faculty of Dentistry,  
Russian University of Medicine, Moscow, Russia gvmmaximov@yandex.ru

**Dmitry A. KHARCHENKO** ORCID ID 0000-0002-5440-6327

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Faculty of Dentistry,  
Russian University of Medicine, Moscow, Russia dr.kharchenko@gmail.com

**Correspondence address:** **Marina S. ISAEVA**

11-1-321 Abramtsevskaya Street, Moscow, 127572  
+7 (916) 6909373  
marina.is.ser@mail.ru

### For citation:

Dubova L.V., Isaeva M.S., Maksimov G.V., Kharchenko D.A.

COMPARISON OF MODERN DIGITAL METHODS FOR DETERMINING CHEWING EFFICIENCY IN DENTISTRY. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 34-39. (In Russ.)

© Dubova L.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-34-39

Received 14.05.2024. Accepted 02.06.2024

## Введение

Современный стоматологический прием включает использование ряда методов функциональной диагностики с целью выявления патологии, постановки точного диагноза и выбора рационального стоматологического лечения. Так, в клинике ортопедической стоматологии пациенты ежедневно проходят лечение по восстановлению целостности зубных рядов, а для оценки эффективности проведенного лечения используются различные методы определения жевательной эффективности.

Эволюция цифровых технологий затронула и раздел методов по определению эффективности жевания зубо-челюстной системы. В существующем разнообразии таких методов важной задачей для врача-стоматолога является выбор наиболее эффективного, точного и простого метода для использования на клиническом приеме. В то же время, напряженная geopolитическая обстановка заставляет искать наиболее простой и эффективный метод определения жевательной эффективности среди отечественных разработок.

**Цель.** Выявить наиболее эффективный метод цифровой оценки жевательной эффективности по результатам анализа существующих методов.

## Материалы и методы

Методы определения жевательной эффективности можно разделить на 3 типа: статические, динамические и цифровые [1, 2].

Как правило, среди методов определения жевательной эффективности авторы выделяют два основных: статические и динамические. Однако в последнее время все большую популярность, благодаря своей точности, приобретают цифровые методы исследования.

Цифровые методы определения жевательной эффективности — это модификация статических или динамических жевательных проб с использованием определенного оборудования, компьютерного программного обеспечения и автоматического расчета полученных данных после проведенной пробы.

Современные научные труды описывают собственные разработки программного обеспечения, которые позволяют оптимизировать проведение жевательных проб, снизить трудоемкость при их проведении, а также предоставить более точную, быструю обработку и оценку эффективности жевания [1].

Современные статические методы, как правило, подразумевают получение окклюзиограммы с последующей ее оцифровкой и компьютерной обработкой результатов. Например, Васильева Т.А. и соавторы (2016) предлагают цифровой вариант метода измерения силы окклюзии для определения жевательной эффективности. Для этого была разработана компьютерная программа анализа окклюзиограммы пациента, которую получают с воскового базиса с помощью вос-

ковой пластинки базисного воска. При проведении исследования пациента просят «прокусить» восковую пластинку в положении центральной окклюзии. Далее полученный регистрат оцифровывают с помощью сканера МФУ в высоком разрешении и загружают в компьютерную программу, получают оценку жевательной эффективности методом проекции на латентные структуры [3, 4].

Также в 2023 г. Дорофеев А.Е., и соавторы в своей публикации проводили определение жевательной эффективности с помощью разработанной цифровой программы статистической оценки жевательной эффективности пациентов пожилого возраста. Разработанная программа проводит расчет эффективности жевательной функции пациента за счет нескольких параметров: количества сохранившихся зубов и степени истертости сохранившихся зубов в полости рта. Проверка достоверности полученных данных проводилась с помощью критерия Шапиро-Уилки и t-критерия Стьюдента [18, 19].

Еще одним примером цифровой статической оценки жевательной эффективности является работа Н.Е. Левашова с соавторами. В 2023 году ими была опубликована статья, в которой описан усовершенствованный цифровой метод определения силы окклюзии с использованием искусственного интеллекта. В данном методе в качестве носителя окклюзиограммы также используют восковую пластину базисного воска, которую впоследствии переводят в цифровой вариант, далее осуществляют математический расчет данных посредством анализа многомерных данных с использованием метода проекции на латентные структуры. Новизна метода заключается в наличии эталонного образца в библиотеке цифровых окклюзиограмм, с которым и происходит сравнение каждого нового пациента, а оценка жевательной эффективности выражается в процентном соотношении [5, 22].

Schimmel M. и соавторы опубликовали исследования, в которых описали работу и практическое применение разработанной компьютерной программы ViewGum<sup>©</sup> для оценки жевательной эффективности у пациентов. Авторы применяли в качестве тестового материала двухцветные жевательные резинки. Оценка жевательной эффективности дается на основании потери цвета жевательной резинки в процессе жевания. В результате серии исследований авторы доказали, что оптимальное количество жевательных циклов для перевживания тестовой порции равно 20 [20, 21, 23].

Среди цифровых динамических оценочных проб эффективности жевания интерес вызывают работы Патрушева А.С., который, по результатам собственных исследований, предложил собственный цифровой метод. Взяв за основу известную методику «смешивания» (она была подробно описана в нашей предыдущей статье), автор предложил собственный конвективный метод оценки жевательной эффективности с использованием двухцветного силиконового

материала. Пациент пережевывал тестовый материал по методике жевательной пробы M. Schimmel, далее его помещали (раздавливая) между двумя матовыми стеклами, смазанными вазелином, для замешивания и фотографировали на черном фоне. Полученные фотографии загружали в разработанную автоматизированную программу (ChewTest), которая произвела сравнение цвета, полученного при пережевывании силиконового материала, с эталонным образцом. По результатам судили об эффективности функции жевания пациента [6–8].

Вышеперечисленные разработанные цифровые методы измерения силы окклюзии и методы смешивания позволяют быстро и удобно проводить диагностику состояния зубочелюстной системы у пациента на клиническом приеме, используя современное оборудование. Однако при использовании таких проб следует учитывать, что пережевывание пищи включает в себя следующие этапы: измельчение, перемешивание, смячивание пищевой массы слюной, формирование пищевого комка, вкусовой анализ пищи и начальные этапы гидролиза углеводов. Все эти этапы включают в себя активную работу нижней челюсти за счет жевательной мускулатуры и движения суставной головки ВНЧС. Слаженная работа всех систем челюстно-лицевого аппарата позволяет формировать адекватный пищевой комок объемом 5–15  $\text{мм}^3$  и стимулировать секрецию желудочного сока для дальнейшего переваривания пищи в желудочно-кишечном тракте [9–11]. Поэтому, несмотря на имеющиеся преимущества, описанные выше статические и динамические пробы не могут учесть все факторы, участвующие в процессе акта жевания, а именно этап дробления пищи, включающий работу жевательной мускулатуры и височно-нижнечелюстного сустава. Помимо этого, стоит отметить, что пластина базисного воска может легко деформироваться при физическом или термическом воздействии. Однако большинство вышеперечисленных недостатков могут быть нивелированы цифровыми ситовыми методами.

Ситовый метод определения жевательной эффективности подразумевает пережевывание и дробление тестового материала в течение определенного времени или определенным количеством жевательных движений, способствующим формированию пищевого комка в полости рта, что позволяет провести качественный расчет эффективности жевания у пациента и точно оценить жевательную эффективность.

В 2009 году G. Slavicek опубликовал статью, в которой описал собственный цифровой метод определения и расчета жевательной эффективности. Данная методика позволяет изучить степень измельчения тестового материала в виде брусков жевательного мармелада различного цвета и плотности. Разработанное оборудование (Occlusal System) автоматически считывает количество размельченных частиц жевательного мармелада, представляя результат в виде табличной диаграммы.

Данные, полученные после обработки, подвергаются визуальному анализу, по которому и судят о состоянии зубочелюстной системы.

Эта методика позволяет быстро провести анализ жевательной функции у пациента, однако использование натурального тестового материала может исказить результат исследования, а визуальная оценка жевательной эффективности пациента носит сугубо субъективный характер и не может являться достоверным методом оценки качества жевания [15–17].

Среди отечественных разработок цифрового ситового метода можно выделить работы Токаревича И.В. с соавторами, которые разработали и описали оригинальный способ определения жевательной эффективности. Данный метод включает в себя приготовление тестового материала и упрощенную методику сбора, обработки и анализа полученных данных. Тестовый материал представлял собой заготовки стандартного размера из оттискной силиконовой массы (конденсационный тип полимеризации), который пережевывался обследуемым. Далее пережеванную тестовую порцию фотографировали на черном фоне и переводили в цифровой вариант. Возможность масштабирования и математического анализа предоставляет расположенная рядом линейка. Оцифровку частиц пережеванной заготовки проводили методом бинаризации и сегментации изображения с последующим вычислением площади каждой частицы и составлением диаграммы распределения частиц тестовой порции [12]. Описанный метод определения жевательной эффективности имеет определенное преимущество за счет упрощенного сбора тестового материала и обработки полученных данных. Но данный метод проводится с визуальной оценкой эффективности функции жевания у пациентов и не предполагает никаких вариантов математического анализа для получения достоверного результата исследования.

Еще одна цифровая жевательная ситовая пробы была разработана Стafeевым А.А. с соавторами в 2017 году. В публикациях, посвященных данному методу, была описана разработанная программа по анализу жевательной эффективности зубочелюстной системы. В жевательной пробе в качестве тестового материала использовали полисилоксановую оттискную массу, из которой изготавливали заготовки с помощью специального шаблона. Измельченную порцию тестового материала, полученную после пробы, помещали на планшетку с калибратором и с помощью МФУ создавали двухмерное цифровое изображение высокого разрешения. Анализ полученного изображения проводили в разработанной программе «ChewingView». ПО автоматически высчитывает количество и площадь измельченных частиц, что позволяет провести математический анализ полученных результатов по существующим математическим формулам для определения жевательной эффективности [13, 14]. Данный метод позволяет более точно оценить жевательную

**Сопоставительный анализ существующих цифровых ситовых жевательных проб**

**Table. Comparative analysis of existing digital sieve chewing samples**

	Доступность оборудования	Временные затраты	Ценообразование	Точность математического анализа
Токаревич И. В. и соавторы	+	—	+	+-
ChewingView, Стafeев А. А. и соавторы	+	—	+	+-
Occlusal System, G. Slavicek	—	+	—	—

эффективность пациента, так как включает расчет размеров каждой частицы с цифрового изображения в высоком качестве, и произвести математический анализ для получения доказательной базы исследований. Однако использование изображения для анализа только в одной плоскости, даже при усовершенствованном способе оцифровки изображения, не всегда позволяет получить достоверные расчеты.

## Результаты

В результате изучения и оценки современных цифровых методов определения жевательной эффективности можно сказать, что ситовые пробы обладают значительным преимуществом среди существующих жевательных проб. Однако остается затруднительным выявить способ, который был бы наиболее предпочтителен, то есть прост в использовании, соответствовал современным тенденциям цифровой стоматологии, не требовал большого количества оборудования для проведения исследований и адекватно оценивал функцию жевания и функционирование зубочелюстного аппарата (табл.).

## Литература/References

1. Дубова Л.В., Исаева М.С., Максимов Г.В., Соколова М.С. Эволюция методов определения жевательной эффективности зубочелюстной системы в клинике ортопедической стоматологии. (Обзор литературы). Российская стоматология. 2022;15(3):36-38. [L.V. Dubova, M.S. Isaeva, G.V. Maksimov, M.S. Sokolova. The evolution of methods for determining the chewing efficiency of the dental system in the clinic of orthopedic dentistry. (Literature review). Russian dentistry. 2022;15(3): 36-38. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49387845>
2. Лебеденко И.Ю., Ибрагимов Т.И., Ряжковский А.Н. Функциональные и аппаратурные методы исследования в ортопедической стоматологии. Учебное пособие. Медицинское информационное агентство. 2003:128. [I.Yu. Lebedenko, T.I. Ibragimov, A.N. Ryakhovsky. Functional and hardware research methods in orthopedic dentistry. A study guide. Medical information agency. 2003:128. (In Russ.)]. <https://www.combook.ru/product/550644/>
3. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Васильев Е.В. Методика определения жевательной эффективности с применением оригинальной компьютерной программы на основе методов анализа многомерных данных. Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2016:1. [N.E. Mitin, T.A. Vasilyeva, E.V. Vasiliev. Methodology for determining chewing efficiency using an original computer program based on methods of analyzing multidimensional data. Russian Medical Biol. Bulletin named after academician I.P. Pavlov. 2016:1. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26237013>
4. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Васильев Е.В., Санферова М.И. Клиническое исследование жевательной эффективности с применением компьютерного анализа окклюзиограмм. Российский стоматологический журнал. 2015;19(5):25-27. [N.E. Mitin, T.A. Vasilyeva, E.V. Vasiliev, M.I. Sanferova. Clinical study of chewing efficacy using computer analysis of occlusiograms. Russian Dental Journal. 2015;19(5):25-27. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24401000>
5. Левашов Н.Е., Гуськов А.В., Олейников А.А., Домашкевич Н.С. Оценка жевательной эффективности с помощью искусственного интеллекта. Digital Diagnostics. 2023;4(S1):81-83. [N.E. Levashov, A.V. Guskov, A.A. Oleinikov, N.S. Domashkevich. Assessment of chewing efficiency using artificial intelligence. Digital Diagnostics. 2023;4(S1):81-83. (In Russ.)]. Doi: 10.17816/DD430352.
6. Шемонаев В.И., Машков А.В., Буянов Е.А. Способ определения жевательной эффективности. Патент 2667619 С1 Российская Федерация. МПК A61B 10/00. № 2017123827. заявл. 05.07.2017. опубл. 21.09.2018. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Волгоградский государственный медицинский университет" Министерства здравоохранения Российской Федерации ФГБОУ ВО ВолгГМУ МЗ РФ. [V.I. Shemonaev, A.V. Mashkov, E.A. Buyanov. Method for determining chewing efficiency. Patent 2667619 C1 Russian Federation. IPC A61B 10/00. No. 2017123827. application 05.07.2017. publ. 21.09.2018. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Volgograd State Medical University" of the Ministry of Health of the Russian Federation FGBOU VO VolgSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation. (In Russ.)]. <https://patents.google.com/patent/RU2667619C1/en>
7. Патрушев А.С. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2019619519 Российской Федерации. ChewTest: № 2019618088. заявл. 02.07.2019. опубл. 18.07.2019. [A.S. Patrushev. Certificate of state registration of the computer program No. 2019619519 Russian Federation. ChewTest: No. 2019618088. application 02.07.2019. publ. 18.07.2019. (In Russ.)].
8. Патрушев А.С., Шемонаев В.И., Машков А.В., Патрушева М.С. Обоснование необходимости разработки новой жевательной пробы. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2022;19(2):27-32. [A.S. Patrushev, V.I. Shemonaev, A.V. Mashkov, M.S. Patrusheva. Substantiation of the need to develop a new chewing sample. Bulletin of the Volgograd State Medical University. 2022;19(2):27-32. (In Russ.)]. Doi: 10.19163/1994-9480-2022-19-2-27-32
9. Физиология человека. Под ред. В.Ф. Киричука. Саратов. 2009; 343. [Human physiology. Edited by V.F. Kirichuk. Saratov. 2009; 343. (In Russ)] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20218168>

## Выводы:

1. Наиболее точное представление о функционировании зубочелюстной системы дает ситовый метод определения жевательной эффективности, так как способ его проведения учитывает работу всего челюстно-лицевого аппарата.
2. Ситовый метод определения жевательной эффективности наиболее близко отображает акт жевания и формирования пищевого комка в полости рта пациента.

## Заключение

На сегодняшний день представлено достаточное количество ситовых методов определения жевательной эффективности, однако их цифровые аналоги требуют дальнейшего усовершенствования, а именно повышения точности цифровизации изображения тестовой порции и точности математического расчета жевательной эффективности.

10. Под ред. Лапкина М.М., Курянина Н.В. Анатомо-физиологические особенности челюстно-лицевой области и методы ее исследования. Учеб. Пособие. Москва : «Медицинская книга», 2005:180. [Eds. M.M. Lapkin, N.V. Kuryanin. Anatomical and physiological features of the maxillofacial region and methods of its research. Textbook. Moscow : «Medical book», 2005:180. (In Russ.)]. <https://z-lib.io/book/16489341>
11. Понукалина Е.В., Чеснокова Н.П., Полутова Н.В., Бизенкова М.Н. Лекция 4 физиологические механизмы обеспечения и регуляции процессов жевания и глотания. роль жевательной мускулатуры и тканей пародонта. Научное обозрение. Реферативный журнал. 2018;1:68-69. [E.V. Ponukalina, N.P. Chesnokova, N.V. Polutova, M.N. Bizenkova. Lecture 4 physiological mechanisms of ensuring and regulating the processes of chewing and swallowing. the role of chewing muscles and periodontal tissues. Scientific review. An abstract journal. 2018;1:68-69. (In Russ.)]. <https://abstract.science-review.ru/article/view?id=1862>
12. Токаревич И.В., Наумович Ю.Я., Богуш А.Л. Методика определения жевательной эффективности с применением разработанной жевательной пробы. Военная медицина. 2011;2(19):106-109. [I.V. Tokarevich, Yu.Ya. Naumovich, A.L. Bogush. Methodology for determining chewing efficiency using the developed chewing sample. Military medicine. 2011;2(19):106-109. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20936428>
13. Стafeев А.А., Соловьев С.И., Хижук А.В., Стороженко В.Ю. Анализ жевательной эффективности посредством компьютерной программы “ChewingView”. Современная ортопедическая стоматология. 2017;28:27-30. [A.A. Stafeev, S.I. Solovyov, A.V. Khizhuk, V.Y. Storozhenko. Analysis of chewing efficiency by means of the computer program “ChewingView”. Modern orthopedic dentistry. 2017;28:27-30. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35312568>
14. Соловьев С.И., Стafeев А.А., Хижук А.В., Михайловский С.Г. Определение жевательной эффективности “Chewing View” № 2017611842. заявл. 06.03.2017. опубл. 27.04.2017. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации (ФГБОУ ВО ОмГМУ Минздрава России). [S.I. Solovyov, A.A. Stafeev, A.V. Khizhuk, S.G. Mikhailovsky. Definition of chewing effectiveness of “Chewing View”. No. 2017611842. application 06.03.2017, published 27.04.2017. Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Omsk State Medical University” of the Ministry of Health of the Russian Federation (FGBOU IN OmSMU of the Ministry of Health of the Russian Federation). (In Russ.)].
15. Slavicek G, et al. A novel standard food model to analyze the individual parameters of human mastication // IJSOM. – 2009;2(4):163-174. DOI:10.1007/s12548-009-0029-5
16. Weismann C., Schmidt M., Effert J., Slavicek G., Slavicek F., Schulz M.C., Poets C.F., Koos B., Aretxabaleta M. Influence of malocclusion and orthodontic treatment in the masticatory efficiency of patients with craniofacial disorders // Heliyon. – 2024;10(6):e28321. doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e28321.
17. Schmidt M., Slavicek G., Slavicek F., Schulz M.C., Aretxabaleta M., Effert J., Koos B., Weise C. Masticatory Efficiency in Orthodontic Patients with Craniofacial Disorder // Int J Environ Res Public Health. – 2023;20(5):4324. doi: 10.3390/ijerph20054324.
18. Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Зангиева О.Т. Программа статистической оценки жевательной эффективности пациентов пожилого возраста. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021668853 Российской Федерации. № 2021668115. заявл. 09.11.2021. опубл. 22.11.2021. [A.E. Dorofeev, A.V. Sevbitov, O.T. Zangieva. The program of statistical assessment of the chewing effectiveness of elderly patients. Certificate of state registration of the computer program No. 2021668853 Russian Federation. No. 2021668115. application 09.11.2021. publ. 22.11.2021. (In Russ.)].
19. Дорофеев А.Е., Севбитов А.В., Калиновский С.И. Оценка эффективности жевания у пациентов пожилого возраста с различными дефектами зубных рядов. Вестник новых медицинских технологий. 2023;30(1):10-13. [A.E. Dorofeev, A.V. Sevbitov, S.I. Kalinovsky. Evaluation of the effectiveness of chewing in elderly patients with various dental defects. Bulletin of new medical technologies. 2023;30(1):10-13. (In Russ.)]. Doi: 10.24412/1609-2163-2023-1-10-13.
20. Halazonetis D.J., Schimmel M., Antonarakis G.S., Christou P. Novel software for quantitative evaluation and graphical representation of masticatory efficiency // J Oral Rehabil. – 2013;40(5):329-335. doi: 10.1111/joor.12043.
21. Schimmel M., Christou P., Miyazaki H., Halazonetis D., Herrmann F.R., Müller F. A novel colourimetric technique to assess chewing function using two-coloured specimens: Validation and application // J Dent. – 2015;43(8):955-964. doi: 10.1016/j.jdent.2015.06.003.
22. Левашов Н.Е., Олейников А.А., Гаджиев А.Б. Применение искусственного интеллекта в современной стоматологии. Наукосфера. 2023;3(2):46-49. [N.E. Levashov, A.A. Oleinikov, A.B. Gadzhiev. The use of artificial intelligence in modern dentistry. The science sphere. 2023;3(2):46-49. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50520586>
23. Nogueira T.E., Schimmel M., Leles C.R. Changes in masticatory performance of edentulous patients treated with single-implant mandibular overdentures and conventional complete dentures // J Oral Rehabil. – 2019;46(3):268-273. doi: 10.1111/joor.12744.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-40-45

УДК: 616.31-089

## ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗУБНЫХ ИМПЛАНТАТОВ И ВАЖНОСТЬ ИХ УЧЕТА ПРИ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ

Контомиров К. Д., Зимовская А. С., Рогова С. С., Рымар Н. М., Полещук Т. С.

Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия

### Аннотация

Предметом исследования данной статьи является всесторонний анализ и оценка различных биохимических факторов, влияющих на успешность установки и функционирования дентальных имплантатов. Исследование направлено на выявление и понимание следующих аспектов: процессы остеоинтеграции, факторы роста и цитокины, биосовместимость материалов и имплантатов, ионный состав полости рта, воспалительные процессы, применение биохимических маркеров.

Цель — изучить и охарактеризовать биохимические факторы, влияющие на долговечность имплантационной конструкции и интегративную способность имплантатов.

Задачи: 1) определить, какие биохимические факторы имеют наибольшее значение для успешной дентальной имплантации и могут быть использованы в качестве предикторов успешности остеоинтеграции; 2) обосновать необходимость комплексного подхода и показать важность интеграции данных о биохимическом статусе пациента в общую картину предоперационного обследования и последующего мониторинга для улучшения долгосрочных результатов имплантационного лечения.

Методология. Проведен обзор литературы по теме за последние 10 лет, что позволяет выявить корреляции между биохимическими процессами и успешностью операций по вживлению дентальных имплантатов. Рассмотрен механизм воздействия биохимического состава полости рта на имплантат.

Результаты. Литературные данные свидетельствуют, что биохимические процессы играют важнейшую роль в процессе остеоинтеграции и поддержании стабильного соединения имплантата с костной тканью. Оптимизация этих процессов может существенно повысить успешность дентальных имплантатов.

Выводы. Установлено, что учет биохимических факторов, влияющих на остеоинтеграцию, иммунный ответ и реакцию тканей на материалы имплантата, помогает лучше понять механизмы, связанные с биосовместимостью имплантата с тканями полости рта, для дальнейшей успешной имплантации.

**Ключевые слова:** зубные имплантаты, остеоинтеграция, биохимические факторы, факторы роста, цитокины, биосовместимость, остеобласты и остеокласты

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Кирилл Дмитриевич КОНТОМИРОВ ORCID ID 0009-0004-8760-5666

студент 1 года обучения, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
return465.z@gmail.com

Ангелина Станиславовна ЗИМОВСКАЯ ORCID ID 0009-0009-2693-5764

студентка 1 года обучения, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
aeve2324@gmail.com

Софья Сергеевна РОГОВА ORCID ID 0009-0009-3283-5137

студентка 1 года обучения, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
rogovasonya2005@gmail.com

Никита Михайлович РЫМАР ORCID ID 0009-0008-7515-0229

студент 1 года обучения, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
nikitaymar2005@gmail.com

Татьяна Сергеевна ПОЛЕЩУК ORCID ID 0009-0005-6777-3088

к.м.н., ассистент кафедры нормальной и патологической физиологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
tat\_s82@mail.ru

Адрес для переписки: Кирилл Дмитриевич КОНТОМИРОВ

69001, г. Владивосток, ул. Державина, д. 16  
+7 (961) 9575573  
return465.z@gmail.com

### Образец цитирования:

Контомиров К. Д., Зимовская А. С., Рогова С. С., Рымар Н. М., Полещук Т. С.

ВЛИЯНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ЗУБНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

И ВАЖНОСТЬ ИХ УЧЕТА ПРИ ОСТЕОИНТЕГРАЦИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 40-45.

© Контомиров К. Д. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-40-45

Поступила 23.06.2024. Принята к печати 14.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-40-45

## INFLUENCE OF BIOCHEMICAL FACTORS ON THE DURABILITY OF DENTAL IMPLANTS AND THE IMPORTANCE OF CONSIDERING THEM DURING OSSEointegration

Kontomirov K.D., Zimovskaya A.S., Rogova S.S., Rymar N.M., Poleschuk T. S.

*Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia*

### Annotation

The subject of this article is a comprehensive analysis and evaluation of the various biochemical factors that influence the success of dental implant placement and function. The study aims are to identify and understand the following aspects: osseointegration processes, growth factors and cytokines, biocompatibility of materials and implants, ionic composition of the oral cavity, inflammatory processes, biochemical markers of recovery prediction.

The aim is to study and characterize the biochemical factors influencing the durability of the implant construction and the integrative ability of implants.

**Research objectives:** 1) to determine which biochemical factors are most important for successful dental implantation and can be used as predictors of osseointegration success. 2) explain the importance for a comprehensive approach and to show the importance of integrating data on the biochemical status of the patient into the overall picture of preoperative examination and subsequent monitoring to improve the long-term results of implant treatment.

**Methodology.** A review of the literature on the subject for the last 10 years has been carried out, which allows to reveal correlations between biochemical processes and the success of dental implant surgeries. The mechanism of the impact of the biochemical composition of the oral cavity on the implant is considered.

**Results.** Literature data indicate that biochemical processes play a crucial role in the process of osseointegration and maintenance of stable connection of the implant with the bone tissue. Optimization of these processes can significantly improve the success of dental implants.

**Conclusions.** It was found that taking into account the biochemical factors influencing osseointegration, immune response and tissue reaction to implant materials helps to better understand the mechanisms related to implant biocompatibility with oral tissues for further successful implantation.

**Keywords:** dental implants, osseointegration, biochemical factors, growth factors, cytokines, biocompatibility, osteoblasts and osteoclasts

The authors declare no conflict of interest.

**Kirill D. KONTOMIROV** ORCID ID 0009-0004-8760-5666

1<sup>st</sup> year Student, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
return465.z@gmail.com

**Angelina S. ZIMOVSKAYA** ORCID ID 0009-0009-2693-5764

1<sup>st</sup> year Student, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
aeye2324@gmail.com

**Sofia S. ROGOVA** ORCID ID 0009-0009-3283-5137

1<sup>st</sup> year Student, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
rogovasonya2005@gmail.com

**Nikita M. RYMAR** ORCID ID 0009-0008-7515-0229

1<sup>st</sup> year Student, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
nikitarymar2005@gmail.com

**Tatyana S. POLESCHUK** ORCID ID 0009-0005-6777-3088

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Normal and Pathological Physiology, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
tat\_s82@mail.ru

**Address for correspondence:** Kirill D. KONTOMIROV

16 Derzhavina St., Vladivostok, Russia, 69001

+7 (961) 9575573

return465.z@gmail.com

### For citation:

Kontomirov K.D., Zimovskaya A.S., Rogova S.S., Rymar N.M., Poleschuk T. S.

INFLUENCE OF BIOCHEMICAL FACTORS ON THE DURABILITY OF DENTAL IMPLANTS AND THE IMPORTANCE OF CONSIDERING THEM DURING OSSEointegration. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 40-45. (In Russ.)

© Kontomirov K.D. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-40-45

Received 23.06.2024. Accepted 14.07.2024

## Введение

В последние годы зубные имплантаты стали одним из самых эффективных и долговечных методов восстановления утраченных зубов, значительно улучшая качество жизни пациентов. Современная стоматология активно использует имплантационные системы, которые обеспечивают прочность и долговечность за счет успешной интеграции имплантата с костной тканью. Этот процесс, известный как остеоинтеграция, является ключевым фактором, определяющим успешность и стабильность имплантатов в долгосрочной перспективе [2].

Успех остеоинтеграции и, следовательно, эффективность зубных имплантатов зависят от множества факторов, среди которых важное место занимают биохимические процессы [5, 20, 23], протекающие в зоне имплантации. Биохимические факторы играют решающую роль в регуляции клеточной активности [9, 12, 14, 15, 24], взаимодействии тканей с имплантатами и управлении воспалительными реакциями, которые сопровождают процесс заживления [4, 13, 18]. Несмотря на значительные достижения в области материаловедения и хирургических техник [17, 11, 8], понимание биохимических механизмов, лежащих в основе успешной остеоинтеграции, остается критически важным для дальнейшего улучшения результатов имплантационной терапии.

**Цель работы** — анализ биохимических аспектов, влияющих на интеграцию зубных имплантатов с костной тканью, и разработка рекомендаций по оптимизации процедур имплантации. Ожидается, что результаты данного исследования помогут улучшить понимание биохимических процессов, связанных с остеоинтеграцией, и будут способствовать разработке новых материалов и методов, направленных на повышение успешности и надежности зубных имплантатов.

## Методы и материалы

В качестве исследования проведен обзор литературы, сбор и анализ существующих данных о биохимических факторах, влияющих на успешность остеоинтеграции зубных имплантатов с помощью баз данных: eLibrary, PubMed, The Cochrane Library.

## Результаты исследования

Исследование было направлено на оценку биохимических факторов, которые влияют на успешность остеоинтеграции зубных имплантатов. Были изучены различные биохимические параметры, поверхностные свойства имплантатов, факторы роста, клеточные реакции и молекулярные механизмы, участвующие в этом процессе.

**Клеточные реакции и молекулярные механизмы.** Основными клетками, участвующими в процессе имплантации, являются остеобlastы и остеокласты [15, 24]. Понимание их роли в интеграции имплантатов

позволяет улучшить клинические результаты и разработать новые методы лечения [12, 15].

Остеобlastы первыми взаимодействуют с поверхностью имплантата, прикрепляясь к ней через интегрины и другие клеточные адгезионные молекулы [24]. Этот процесс критически важен для начальной стадии остеоинтеграции. Затем остеобlastы начинают формировать новый костный матрикс вокруг имплантата, обеспечивая его надежность и долговечность [14, 23]. Этот процесс может быть улучшен за счет использования материалов с биоинертными или биоактивными поверхностями, которые стимулируют активность остеобlastов. Также остеобlastы играют ключевую роль в поддержании и ремоделировании костной ткани вокруг имплантата, обеспечивая его длительную стабильность и функциональность [9, 12, 14, 15, 24].

Остеокласты, являясь клетками, ответственными за резорбцию костной ткани, выделяя кислоты и ферменты (катепсины и металлопротеиназы), на начальных этапах остеоинтеграции удаляют поврежденную или некротическую кость, создавая пространство для формирования новой костной ткани остеобластами [9, 18]. Остеокласты помогают моделировать костный матрикс [1, 13], обеспечивая его оптимальное расположение вокруг имплантата. Этот процесс важен для создания устойчивой и долговечной связи между имплантатом и костью [8]. Остеокласты также участвуют в регуляции воспалительных процессов.

В рамках исследования было изучено влияние имплантатов на биосовместимость в зависимости от материала имплантата. Так, оксидная пленка на поверхности имплантата из титанового сплава (Ti-6Al-4V) обеспечила высокую адгезию остеобластов и минимальную воспалительную реакцию [5, 8, 15]. Анализ показал, что шероховатая поверхность титана способствует лучшему прикреплению клеток и улучшает остеоинтеграцию. Поверхность имплантата из диоксида циркония ( $ZrO_2$ ) показала отличную биосовместимость и адгезию клеток [8, 15, 17]. Остеобlastы активно пролиферировали и дифференцировались на циркониевых имплантатах, что привело к быстрой минерализации костного матрикса [13].

В дифференцировке остеобластов и формировании костной ткани играют важную роль гены, что критически важно для остеоинтеграции зубных имплантатов. RT-PCR анализ показал, что имплантаты с улучшенной поверхностью стимулировали экспрессию генов, таких как RUNX2, OPN и BSP, которые участвуют в остеогенезе [21]. Вестерн-блоттинг и иммунофлуоресценция выявили повышенные уровни остеокальцина и остеопонтина в окружающей имплантат ткани, что подтверждает активное формирование костного матрикса [1, 18, 21]. Таким образом, была выявлена роль адгезии и пролиферации остеобластов в остеоинтеграции.

**Биохимические маркеры: факторы роста и цитокины.** Роль цитокинов и факторов роста является

решающей в успешности остеоинтеграции имплантата [3]. Они воздействуют на активность остеобластов и остеокластов, способствуя процессам ремоделирования костной ткани, пролиферации и дифференциации [3, 14, 16, 19].

Основными факторами роста, влияющими на остеоинтеграцию являются:

- 1) фибробластовый фактор роста (FGF), связывающий гепарин и влияющий на пролиферацию остеобластов;
- 2) трансформирующий фактор роста бета (TGF- $\beta$ ), который стимулирует пролиферацию и регулирует активность остеокластов, способствуя формированию костной ткани;
- 3) инсулиноподобные факторы роста (IGF), которые ускоряют пролиферацию остеобластов и синтез коллагена, тем самым способствуя минерализации костного матрикса вокруг имплантата;
- 4) костные морфогенетические белки (BMPs), которые способствуют образованию остеобластов посредством дифференцировки стволовых клеток, улучшая минерализацию и стабильность имплантата [10, 16, 22].

Цитокины, являясь медиаторами воспаления, оказывают двоякое воздействие на успешность имплантации, участвуя в ремоделировании кости и вызывая воспаление. Основными цитокинами, влияющими на остеоинтеграцию, являются:

- 1) фактор некроза опухоли-альфа (TNF- $\alpha$ ), стимулирующий разрушение матрикса кости, вызывая воспаление,

- 2) интерлейкин -1 (IL-1), который стимулирует резорбцию кости, снижая успешность имплантации;
- 3) интерлейкин -6 (IL-6), стимулирующий активность остеокластов и разрушение костной ткани, что является свидетельством безуспешной имплантации;
- 4) интерлейкин -10 (IL-10), который подавляет действие остеокластов, снижая воспаление и оказывая благоприятное воздействие на остеоинтеграцию [3, 16, 19].

Структурированная информация о воздействии биохимических маркеров на успешность дентальной информации приведена в таблице.

Таким образом, цитокины играют ключевую роль в процессе остеоинтеграции зубных имплантатов. Провоспалительные цитокины, такие как IL-1, TNF- $\alpha$  и IL-6, оказывают отрицательное влияние на остеоинтеграцию, способствуя воспалению и резорбции костной ткани. Напротив, противовоспалительные цитокины, такие как IL-10, и остеогенные факторы, такие как TGF- $\beta$ , BMP и IGF, оказывают положительное влияние, способствуя пролиферации остеобластов и формированию новой костной ткани вокруг имплантатов.

**Корреляционный анализ** помог выявить взаимосвязь между уровнями остеогенных факторов и успешностью имплантатов, имеющую положительные показатели корреляции ( $r = 0,75, p < 0,01$ ) [7, 17, 20]. Высокие уровни IL-1 и TNF- $\alpha$ , напротив, были отрицательно

Таблица

**Влияние факторов роста и цитокинов на успешность имплантатов**

*Table. Influence of growth factors and cytokines on implant success*

Цитокин	Функция	Влияние на остеоинтеграцию	Диагностическое значение
TGF- $\beta$	Повышение пролиферации и дифференцировки остеобластов [16, 19]	Положительное	Повышенные уровни TGF- $\beta$ способствуют формированию костной ткани и успешной имплантации [3]
BMP	Стимуляция остеогенеза и минерализации [16, 19]	Положительное	Высокие уровни BMP коррелируют с улучшенной минерализацией и повышенной стабильностью имплантатов [3]
IGF	Стимуляция пролиферации остеобластов и синтеза коллагена [16, 19]	Положительное	IGF способствует быстрой минерализации костного матрикса вокруг имплантата [3]
IL-1	Провоспалительный эффект, стимуляция резорбции кости [16, 19]	Отрицательное	Высокие уровни IL-1 связаны с воспалением и резорбцией костной ткани, что снижает успешность имплантации [3]
TNF- $\alpha$	Провоспалительный эффект, разрушение костного матрикса [16, 19]	Отрицательное	Повышенные уровни TNF- $\alpha$ ассоциированы с воспалением и неудачной остеоинтеграцией [3]
IL-6	Стимуляция воспалительных реакций и резорбции кости [16, 19]	Отрицательное	Высокие уровни IL-6 приводят к воспалению и увеличению активности остеокластов, что ухудшает остеоинтеграцию [3]
IL-10	Противовоспалительный эффект, подавление активности остеокластов [16, 19]	Положительное	Высокие уровни IL-10 способствуют снижению воспаления и улучшению интеграции имплантатов [3]

коррелированы с успешностью имплантации ( $r = -0,68$ ,  $p < 0,05$ ) [7, 8, 17, 20].

**Ретроспективный анализ** показал, что имплантаты, интегрированные с учетом биохимических факторов (97% успешности) [20], имеют более высокие шансы на приживаемость, чем имплантаты, при вживлении которых биохимические факторы не учитывались (94%) [20].

## Выводы

Исходя из результатов исследования, можно сделать вывод, что имплантация с учетом биохимических факторов, влияющих на процессы остеоинтеграции, имеет наибольший процент успешности.

## Литература/References

- Баранов С.Р., Лызо Т.С., Корчагина А.А., Крылова А.С. разработка функциональной модели, описывающей влияние сигнальных белков на процесс остеоинтеграции. Природные системы и ресурсы. 2020;3. [S.R. Baranov, T.S. Lyzo, A.A. Korchagina, A.S. Krylova. Development of functional model describing the implication of signal belks on the osteointegration process. Natural Systems and Resources. 2020;3. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-funktionalnoy-modeli-opisyvayuschei-vliyanie-signalnyh-belkov-na-protsess-osteointegratsii>
- Гударьян А.А., Ширинкин С.В. Современные подходы в комплексном лечении воспалительно-деструктивных осложнений дентальной имплантации. Sciences of Europe. 2019;36:2-36. [A.A. Gudaryan, S.V. Shirinkin. Modern approaches in the complex treatment of inflammatory and destructive complications of dental implantation. Sciences of Europe. 2019;36:2-36. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennoye-podhody-v-kompleksnom-lechenii-vospalitelno-destruktivnyh-oslozhneniy-dentalnoy-implantatsii>
- Гусков А.В., Абдурахманова М.А., Никифоров А.А., Олейников А.А., Кокунова А.С. Диагностическая значимость провоспалительных цитокинов при планировании дентальной имплантации у пациентов с общесоматическими патологиями. Рос. мед. -биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. 2023;3. [A.V. Guskov, M.A. Abdurakhmanova, A.A. Nikiforov, A.A. Oleinikov, A.S. Kokunova. Diagnostic significance of provisional cytokines in planning dental implantation in patients with general pathologies. Ros. med. -biol. vestn. named after Acad. I.P. Pavlov. 2023;3. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/diagnosticheskaya-znachimost-provospalitelnyh-tsitokinov-pri-planirovaniu-dentalnoy-implantatsii-u-patsientov-s-p>
- Дон Е.С., Тарасов А.В., Эпштейн О.И., Тарасов С.А. Биомаркеры в медицине: поиск, выбор, изучение и валидация. Клиническая лабораторная диагностика. 2017;1. [E.S. Don, A.V. Tarasov, O.I. Epstein, S.A. Tarasov. Biomarkers in medicine: search, selection, study and validation. Clinical Laboratory Diagnostics. 2017;1. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/biomarkery-v-meditsine-poisk-vybor-izuchenie-i-validatsiya>
- Жидовинов А.В., Глоденко Д.А. Дентальная имплантация как оптимальный способ фиксации съемных протезов. Прикаспийский вестник медицины и фармации. 2021;2. [A.V. Zhidovinov, D.A. Glodenko. Dental implantation as optimal spouse of fixation of adjustable protests. Caspian Bulletin of Medicine and Pharmacy. 2021;2. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/dentalnaya-implantatsiya-kak-optimalnyy-sposob-fiksatsii-semnyh-protezov>
- Жолудев С.Е., Нерсесян П.М. Современные знания и клинические перспективы использования для позиционирования дентальных имплантатов хирургических шаблонов. Обзор литературы. Проблемы стоматологии. 2017;4. [S.E. Zholudev, P.M. Nersesyan. Modern knowledge and clinical perspectives of using surgical templates for positioning of dental implants. Literature review. Actual Problems in Dentistry. 2017;4. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-znaniya-i-klinicheskie-perspektivnye-ispolzovaniya-dlya-pozitsionirovaniya-dentalnyh-implantatov-hirurgicheskikh-shablonov>
- Загорский В.А. Дентальная имплантация. Материалы и компоненты. Символ науки. 2016;9-2. [V.A. Zagorskii. Dental Implantation. Materials and components. Symbol of science. 2016;9-2. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/dentalnaya-implantatsiya-materialy-i-komponenty>
- Иванов П.В., Макарова Н.И., Булкина Н. В., Зюлькина Л.А. Современные представления об остеоинтеграции дентальных имплантатов (обзор литературы). Известия вузов. Поволжский регион. Медицинские науки. 2018;4:48. [P.V. Ivanov, N.I. Makarova, N.V. Bulkina, L.A. Zulkina. Modern ideas about osteointegration of dental implants (literature review). News of universities. Volga region. Medical sciences. 2018;4:48. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-ob-osteointegratsii-dentalnyh-implantatov-obzor-literatury>
- Киселевский М.В., Анисимова Н.Ю., Мартыненко Н.С., Ситдикова С.М., Добаткин С.В., Карапулов А.В., Эстрин Ю.З. Остеоиммунология и биосовместимость костных имплантатов. Иммунология. 2018;5-6. [M.V. Kiselevsky, N.Yu. Anisimova, N.S. Martynenko, S.M. Sitedikova, S.V. Dobatkin, A.V. Karapulov, Yu.Z. Estrin. Osteoimmunology and biocompatibility of bone implants. Immunology. 2018;5-6. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/osteoimmunologiya-i-biosovmestimost-kostnyh-implantatov>
- Кушнарева А.А., Саргсян А.Р. Имплантация зубов как альтернатива мостовидным и съемным протезам. Здоровье и образование в XXI веке. 2014;4. [A.A. Kushnareva, A.R. Sargsyan. Implantation of teeth as an alternative to bridges and removable prostheses. Health and Education in the XXI century. 2014;4. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/implantatsiya-zubov-kak-alternativa-mostovidnym-i-semnym-protezam>
- Ларичкин А.Ю., Федорова Н.В., Тодер М.С., Шевела А.А. Различные подходы к оценке работоспособности имплантатов в стоматологии: материалы, моделирование, современные тенденции. Российский журнал биомеханики. 2019;1. [A.Yu. Larichkin, N.V. Fedorova, M.S. Toder, A.A. Shevela. Various approaches to assessing the performance of implants in dentistry: materials, modeling, current trends. Russian Journal of Biomechanics. 2019;1. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/razlichnye-podhody-k-otsenke-rabotospособnosti-implantatov-v-stomatologii-materialy-modelirovaniye-sovremennye-tendentsii>
- Махмудов Т.Г. Уровень маркеров остеобластов и остеокластов у пациентов с дентальными имплантатами. Клиническая стоматология. 2020;2(94):73-77. [T.G. Makhmudov. Level of markers of osteoblasts and osteoclasts in patients with dental implants. Clinical Dentistry. 2020;2(94):73-77. (In Russ.).] DOI: 10.37988/1811-153X\_2020\_2\_73.
- Мелконян К.И., Бирюкова А.О., Улитина Н.Н., Русланова Т.В., Юцкевич Я.А., Литвинова М.Г., Быков И.М., Карташевская М.И. Компоненты внеклеточного матрикса в восстановлении поврежденных тканей: биохимические взаимодействия и протективный эффект. Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. 2019;4. [K.I. Melkonyan, A.O. Biryukova, N.N. Ulitina, T.V. Rusalanova, Ya.A. Yutskevich, M.G. Litvinova, I.M. Bykov, M.I. Kartashhevskaya. Components of the extracellular matrix in the repair of damaged tissues: biochemical interactions and protective effect. Crimean Journal of Experimental and Clinical Medicine. 2019;4. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/komponenty-vnekletchnogo-matriksa-v-vosstanovlenii-povrezhdennyh-tkaney-biohimicheskie-vzaimodeystviya-i-protectivnyy-effekt>
- Наумович С.А., Головко А.И. Анализ факторов, влияющих на процесс остеоинтеграции дентальных имплантатов при планировании ортопедического лечения. Современная стоматология. 2019;3:76. [S.A. Naumovich, A.I. Golovko. Analysis of factors implicating on the process of osteointegration of dental implants in planning orthopedic treatment. Modern Dentistry. 2019;3:76. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-faktorov-vliyayuschih-na-protsess-osteointegratsii-dentalnyh-implantatov-prilanirovaniyu-ortopedicheskogo-lecheniya>
- Остапович А.А., Ивашенко С.В., Гузов С.А., Беззубик С.Д., Клименко В.В., Гамзелева Т.В. Морфологическая характеристика остеоинтеграции дентальных имплантатов. Современная стоматология. 2020;4:81. [A.A. Ostapovich, S.V. Ivashenko, S.A. Guzov, S.D. Bezzubik, V.V. Klimenko, T.V. Gamzelova. Morphological characteristics of osteointegration of dental implants. Modern Dentistry. 2020;4:81. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/morfologicheskaya-harakteristika-osteointegratsii-dentalnyh-implantatov>
- Панахов Н.А. Оглу, Махмудов Т.Г. Оглу. Уровни циркулирующих цитокинов в ранние сроки послеимплантационного периода. Казанский мед.ж. 2017;6. [N.A. Panahov Oglu, T.G. Mahmudov Oglu. Levels of circulating cytokines in the early postimplantation period. Kazan Med.Zh. 2017;6. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/urovni-tsirkuliruyuschihih-tsitokinov-v-rannie-sroki-posleimplantacionnogo-perioda>
- Родригес Х., Бараллат Л., Сориано С. и др. Оценка критической поддержки периапикальной кости при протезировании нижней челюсти с использованием двух имплантатов. Пятилетнее ретроспективное исследование. Постановление о протезировании. 2018;62(3):331-336. [J. Rodriguez, L. Barallat, S. Soriano et al. Evaluation of critical periapical bone support in mandibular prosthetics using two implants. A five-year retrospective study. J Prosthodontics Resid. 2018;62(3):331-336. (In Russ.).] doi: 10.1016/j.jpor.2018.02.010

## Практические рекомендации

Для повышения успешности зубных имплантатов необходимо учитывать следующие аспекты:

1. Разработка и использование имплантатов из биоматериалов, которые способствуют активации остеобластов и минимизируют воспалительные реакции.
2. Применение факторов роста и цитокинов, стимулирующих остеогенез, для улучшения условий остеоинтеграции.
3. Мониторинг и контроль уровня провоспалительных цитокинов для предотвращения негативного влияния воспаления на имплантаты.

18. Семенов Е.И., Лепский В.В., Вербицкая Т.Г., Шнайдер С.А. Влияние генетического фактора на долгосрочность функционирования dentalных имплантатов. Вестник стоматологии. 2017;2:99. [E.I. Semenov, V.V. Lepsky, T.G. Verbitskaya, S.A. Schneider. Influence of the genetic factor on the long-term functioning of dental implants. Vestnik Stomatologii. 2017;2:99. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-geneticheskogo-faktora-na-dolgosrochnost-funktzionirovaniya-dentalnyh-implantatov>
19. Симбирцев А.С., Тотолян А.А. Цитокины в лабораторной диагностике // Инфекционные болезни: Новости. Мнения. Обучение. 2015;2:11. [A.S. Simbirtsev, A.A. Totolyan. Cytokines in laboratory diagnostics. Infectious Diseases: News. Opinions. Training. 2015;2:11. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/tsitokiny-v-laboratornoy-diagnostike>
20. Смирнов А.В., Румянцев А.Ш. Строение и функции костной ткани в норме и при патологии. Сообщение 1. Нефрология. 2014;6. [A.V. Smirnov, A.Sh. Rumyantsev. Structure and functions of bone tissue in norm and pathology. Message 1. Nephrology. 2014;6. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/stroenie-i-funktsii-kostnoy-tnani-v-norme-i-pri-patologii-soobschenie-1>
21. Тальджи Г., Купер Л. Ф. Молекулярная оценка остеointеграции *in vitro*: обзор современной литературы. Челюстно-лицевые имплантаты. 2014;29(2):e171-e199. [G. Talji, L.F. Cooper. Molecular assessment of *in vitro* osseointegration: a review of the current literature. Int J Maxillofacial Implants. 2014;29(2):e171-e199. (In Russ.).] doi: 10.11607/jomi.te55. PMID: 24683582.
22. Тамарова Э.Р., Швets К.Ю., Мавзютов А.Р., Баймиеv Ал.Х., Булгакова А.И. Создание молекулярно-генетической тест-системы для ранней диагностики и оценки эффективности лечения воспалительных заболеваний пародонта. Клиническая лабораторная диагностика. 2020;1. [E.R. Tamarova, K.Yu. Shvets, A.R. Mavzyutov, Al.H. Baimeev, A.I. Bulgakova. Creation of Molecular Genetic Test System for early diagnosis and evaluation of the effectiveness of treatment of inflammatory diseases of the mouth. Clinical Laboratory Diagnostics. 2020;1. (In Russ.).] [https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-molekulyarno-geneticheskoy-test-sistemy-dlya-ranney-diagnostiki-i-otsenki-effektivnosti-lecheniya-vospalitelnyh-zabolevaniy-parodon-ta](https://cyberleninka.ru/article/n/sozdanie-molekulyarno-geneticheskoy-test-sistemy-dlya-ranney-diagnostiki-i-otsenki-effektivnosti-lecheniya-vospalitelnyh-zabolевaniy-parodon-ta)
23. Тунева Н.А., Богачева Н.В., Тунева Ю.О. Проблемы dentalной имплантации. Вятский медицинский вестник. 2019;2:62. [N.A. Tuneva, N.V. Bogacheva, Yu.O. Tuneva. Problems of dental implantation. Vyatka Medical Bulletin. 2019;2:62. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-dentalnoy-implantatsii>
24. Ширинский В.С., Ширинский И.В. Остеоиммунология: междисциплинарный подход к изучению взаимодействия клеток иммунной системы и костной ткани. Медицинская иммунология. 2022;5. [V.S. Shirinsky, I.V. Shirinsky. Osteoimmunology: megadisciplinary approach to the study of immune system and bone Tissue Cell Interaction. Medical Immunology. 2022;5. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/osteoimmunologiya-mezhdistsiplinarnyy-podhod-k-izucheniyu-vzaimodeystviya-kletok-immunnoy-sistemy-i-kostnoy-tnani>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-46-54

УДК: 616.314-085

## АСПЕКТЫ ШИНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЗУБОВ ПРИ ПАРОДОНТИТЕ. МЕТОДИКИ. МАТЕРИАЛЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Давтян С. С., Юсупова Л. А.

Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия

### Аннотация

**Предмет.** Вопрос о фиксации подвижных зубов при пародонтите с помощью шин остается актуальным в стоматологии. Стоматологи сталкиваются с определенными трудностями при осуществлении комплексного плана лечения пародонтита. Перед ними стоит задача исключить окклюзионную травму, сохранить зубы и, соответственно, улучшить качество жизни пациентов. Трудности заключаются в выборе подходящей конструкции, методики и материала шины. Осложнения, с которыми пациентам приходится сталкиваться после проведенного шинирования, — это сколы, отломы, гидрофильность шины, плохая адгезия. На отечественном и зарубежном рынке материалы, используемые для шинирования, представлены достаточно широко. Они различаются по химическому составу и свойствам, однако их сравнительные характеристики не до конца изучены. Проблема изучения свойств шинирующих материалов требует дальнейшего исследования.

**Цель.** Проанализировать современную научную литературу и рассмотреть используемые материалы и методы для шинирования подвижных зубов.

**Методология.** Проведен поиск и анализ современной специальной научно-методической литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных PubMed, Elibrary, Elsveir. Основу для обзора литературы составили 35 источников, опубликованных за период с 2017 по 2024 год.

**Выходы.** Типы шинирующих конструкций и свойства материалов, из которых изготавливаются шины, недостаточно освещены в литературе и требуют дальнейшего изучения и структурирования для разработки тактики и критериев выбора, исходя из конкретной клинической ситуации. Соблюдение требований будет способствовать уменьшению риска дебондинга и поломок шины, хорошему уровню компенсации жевательных нагрузок. Отсутствие поломок, хорошее прилегание, полируемость будут способствовать низкой адгезии бактерий, что приведет к более стойкой ремиссии пародонтита.

**Ключевые слова:** шинирование, подвижность зубов, материалы для шинирования зубов, методы шинирования зубов, адгезивные системы

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Виктория Владиславовна МИРОШНИЧЕНКО ORCID ID 0000-0001-8664-0778  
к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Институт стоматологии,  
Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
+7 (922) 0401715  
vikam73@mail.ru

Нелли Кадимовна САЛИМОВА ORCID ID 0009-0001-8388-8943  
ассистент кафедры терапевтической стоматологии. Институт стоматологии, Тюменский  
государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
+7 (982) 9212788  
Nelledy88@gmail.com

Сергей Самвелович ДАВТЯН ORCID ID 0009-0005-1590-9510  
аспирант Института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
+7 (905) 8218211  
Sdavtan67@gmail.com

Луиза Арслановна ЮСУПОВА ORCID ID 0009-0009-4817-1910  
студентка 5 курса, Институт стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
+7 (904) 4899995  
luiza.yusupova.2001@mail.ru  
Адрес для переписки: Виктория Владиславовна МИРОШНИЧЕНКО  
625023, г. Тюмень, Одесская, 54  
+7 (922) 0401715  
vikam73@mail.ru

Образец цитирования:  
Мирошниченко В. В., Салимова Н. К., Давтян С. С., Юсупова Л. А.  
АСПЕКТЫ ШИНИРОВАНИЯ ПОДВИЖНЫХ ЗУБОВ ПРИ ПАРОДОНТИТЕ. МЕТОДИКИ.  
МАТЕРИАЛЫ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 46-54.  
© Мирошниченко В. В. и др., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-46-54

Поступила 25.06.2024. Принята к печати 13.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-46-54

## MODERN METHODS OF PERMANENT SPLINTING OF MOVABLE TEETH, MATERIALS, METHODS, INDICATIONS AND CONTRAINDICATIONS

Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammertsel' N.A., Yusupova L.A.

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

### Annotation

**Subject.** The issue of fixing movable teeth in periodontitis with splints remains relevant in dentistry. Dentists face certain difficulties in implementing a comprehensive periodontitis treatment plan. They are faced with the task of eliminating occlusive injury, preserving teeth and, accordingly, improving the quality of life of patients. The difficulties lie in choosing the appropriate design, technique and material of the tire. The complications that patients have to face after the polishing are chips, fractures, hydrophilicity of the tire, poor adhesion. The materials used for splinting are widely represented in the domestic and foreign markets. All of them are different in chemical composition and properties. However, their comparative characteristics have not been fully studied. The problem of studying the properties of splinting materials requires further research.

**Purpose.** To analyze the modern scientific literature and consider the materials and methods used for splinting movable teeth.

**Methodology.** The search and analysis of modern special scientific and methodological literature was carried out using scientific search library databases PubMed, Elibrary, Elsveir. The basis for the literature review was 35 sources published between 2017 and 2024.

**Conclusions.** The types of splinting structures and the properties of the materials from which the tires are made are insufficiently covered in the literature and require our further study and structuring to develop tactics and criteria for choosing a tire based on a specific clinical situation. Compliance with the requirements will help reduce the risk of debonding and tire breakdowns, and a good level of compensation for chewing loads. The absence of breakages, good fit, and polishability will contribute to low bacterial adhesion, which will lead to a more stable remission of periodontitis.

**Keywords:** splinting, tooth mobility, materials for splinting teeth, methods of splinting teeth, adhesive systems

The authors declare no conflict of interest.

**Viktoriya V. MIROSHNICHENKO** ORCID ID 0000-0001-8664-0778

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Therapeutic and Pediatric Dentistry Department, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

vikam73@mail.ru

+7 (922) 0401715

**Nelli K. SALIMOVA** ORCID ID 0009-0001-8388-8943

Assistant of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

+7 (982) 9212788

Nelledy88@gmail.com

**Sergey S. DAVTYAN** ORCID ID 0009-0005-1590-9510

Postgraduate Student of the Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

+7 (905) 8218211

Sdavtan67@gmail.com

**Luiza A. YUSUPOVA** ORCID ID 0009-0009-4817-1910

5<sup>th</sup> year Student, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

+7 (904) 4899995

luiza.yusupova.2001@mail.ru

**Address for correspondence:** Viktoriya V. MIROSHNICHENKO

625023, Tyumen, Odesskaya str, 54

+7 (922) 0401715

vikam73@mail.ru

### For citation:

Miroshnichenko V.V., Salimova N.K., Kammertsel' N.A., Yusupova L.A.

MODERN METHODS OF PERMANENT SPLINTING OF MOVABLE TEETH, MATERIALS, METHODS, INDICATIONS AND CONTRAINDICATIONS. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 46-54. (In Russ.)

© Miroshnichenko V.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-46-54

Received 25.06.2024. Accepted 13.07.2024

## Актуальность

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, пародонтитом страдают около 19% взрослого населения нашей планеты. Это более 1 миллиарда случаев. Предрасполагающими факторами риска развития и поддержания воспалительных заболеваний пародонта считаются плохая гигиена полости рта и употребление табака (Wu, Cz., Yuan, Yh., Liu, Hh. et al., 2020). Пародонтит — воспалительное заболевание, индуцируемое бактериальными биопленками, которые по причине дисбиотического состояния излишне накапливаются в десневом крае и провоцируют воспаление десны с последующей потерей прикрепления соединительной ткани и альвеолярной кости (Kwon T.H., Lamster I.B., Levin L., 2021). При пародонтите в тканях пародонта образуются глубокие карманы, в которых содержатся анаэробные организмы. К колонизирующему организмам относятся *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Eikenella corrodens* и многие грамотрицательные бациллы. Микроорганизмы вызывают хроническое высвобождение медиаторов воспаления, включая цитокины, простагландины и ферменты из нейтрофилов и моноцитов. Возникающее в результате воспаление разрушает периодонтальную связку, десну, цемент и альвеолярную кость. При прогрессирующей потере костной массы зубы теряют свою устойчивость. Появившиеся дефекты зубного ряда приводят к значительным морфологическим и функциональным изменениям в зубочелюстной системе. Возникает комбинированная травматическая окклюзия, когда ослабленный пародонт несет дополнительную нагрузку. В таких условиях не стоит рассчитывать на эффективность лечения и активизацию процессов регенерации. Такую ситуацию можно назвать порочным кругом. В данном случае лечение окажется неэффективным, пока не будут выявлены и устранены все факторы поддержания протекающего процесса.

Окклюзионная травма — это термин, используемый для описания патологических повреждений или адаптационных изменений, которые развиваются в пародонте в результате воздействия чрезмерных сил. Это только один из многих терминов, которые использовались для описания подобных изменений в пародонте. Другие термины — *травматическая окклюзия*, *травматогенная окклюзия*, *травма пародонта* и *перегрузка*. В дополнение к повреждению тканей пародонта, чрезмерная окклюзионная сила может также избыточно нагрузить, например, височно-нижнечелюстной сустав, мышцы и ткани пульпы. Интересен тот факт, что утром физиологическая подвижность всех зубов максимальна, но в течение дня она снижается. Лица со здоровыми тканями обычно демонстрируют меньшую подвижность, по сравнению с лицами с парофункциональными привычками (Littlewood, S.J.; Mitchell, L., 2019) [3]. Оценку подвижности зубов есть возможность проверить более объективными методами: цифровым способом или с помощью таких

инструментов, как пародонтометр, лазерная виброметрия, периотест. Для научных целей можно использовать и фотограмметрический метод измерения [4].

Патологическая подвижность или прогрессивное увеличение подвижности зубов может быть вызвано такими факторами, как обострение заболеваний пародонта, потеря поддерживающей альвеолярной кости, бруксизм, окклюзионная травма, патология корня или воспаление пульпы. Подвижность возникает в результате количественных и/или качественных изменений в опорных структурах зуба. Подвижность зубов можно разделить на две стадии: начальную стадию и вторичную стадию. Начальная стадия проходит внутри периодонтальной связки и объясняется повреждением периодонтальных волокон и межпучкового содержимого. Этот этап обычно включает перемещение в пределах от 50 до 100 мкм под нагрузкой 100 фунтов. С другой стороны, вторичная стадия возникает в результате упругой деформации альвеолярной кости в ответ на увеличение горизонтальных сил. Подвижность зубов является полезным клиническим индикатором биофизического состояния структур, поддерживающих зубы [5].

Эффективным методом лечения заболеваний пародонта, по мнению многих врачей-стоматологов, является комплексный подход. К нему относят обязательное проведение профессиональной гигиены; обучение, коррекцию и контроль индивидуальной гигиены полости рта, совместную работу врачей-терапевтов, ортопедов и хирургов. Цель работы врачей — создание непрерывных зубных рядов с воссозданием правильной формы зубов и архитектоники мягких тканей. Это облегчит ежедневный уход за полостью рта пациента и создаст условия для поддержания репаративных процессов в тканях пародонта [6]. Цель шинирования — ускорить заживление и повысить комфорт и функциональность пациента (Morimoto J. et. Al., 2019) [9].

Большое значение в лечении имеет последовательность выполнения этапов и их обоснованность. Например, нельзя начинать хирургические лечение, направленное на устранение пародонтальных и костных карманов, без предварительной стабилизации зубов в зубном ряду. Необходимо шинировать зубы при любой степени патологической подвижности. Но и это нужно начинать делать после снятия обострения и периода реабилитации, который длится от 6–8 недель. Это период, когда мы смотрим на ответную реакцию организма после создания для него условий, максимально пригодных для регенерации тканей. После этого периода клиническая ситуация меняется, часть пародонтальных карманов уменьшается за счет активизации репаративной зоны, находящейся в глубине пародонтального кармана. Необходимо провести повторное обследование пациента с заполнением пародонтограммы и коррекцией предварительного плана лечения (Клиническое национальное руководство

под редакцией академика РАН О.О. Янушевича, 2024). Шинирование зубов стало одним из широко используемых методов лечения подвижных зубов. Это помогает в изменении положения и стабилизации зубов [7]. Шинирующая конструкция — устройство, используемое для поддержания или стабилизации подвижных зубов в их функциональном положении во избежание возможного повреждения пульпы и ткани пародонта. В работе Варакиной А.С. [8] были описаны результаты исследования, целью которого являлась оценка влияния шинирующих конструкций на состояние пародонта. В исследовании участвовали 30 пациентов с диагнозом «пародонтит средней степени тяжести с патологической подвижностью передних зубов 2 степени» в возрасте от 31 до 58 лет, с соматическими заболеваниями в стадии ремиссии. Из них было 9 мужчин и 21 женщина. Для регистрации состояния тканей использовались индексы: пародонтальный индекс, гингивальный индекс по Silness, упрощенный индекс гигиены полости рта Green, Loe. В выводах авторы работы указывают, что шинирование передней группы зубов шинирующей конструкцией из диоксида циркония и адгезивной системой «Splint-it» при пародонтите средней тяжести приводит к стабилизации подвижных зубов и повышению выносливости пародонта, а также они отмечают, что проведенное лечение способствовало улучшению гигиенического состояния полости рта пациентов.

### Материалы и методы

Проведен поиск и анализ современной специальной научно-методической литературы с использованием научных поисковых библиотечных баз данных PubMed, Elibrary, Elsevier. Основу для обзора литературы составили 35 источников, опубликованных за период с 2017 по 2024 год.

### Результаты исследования и их обсуждение

Шинирующая конструкция должна стабилизировать подвижные зубы в правильном положении на протяжении всего периода использования, сохраняя при этом их физиологическую подвижность. Конструкция не должна раздражать мягкие ткани, препятствовать проверке чувствительности пульпы, мешать эндодонтическому лечению, ухудшать состояние гигиены полости рта, ограничивать окклюзионные движения. Она должна иметь эстетичный внешний вид и быть удобной для пациента. Почему для шинирования подвижных зубов рекомендуется использовать полужесткие конструкции? До конца 1970-х годов использовались жесткие шины, которые не допускали физиологического движения зубов — и это было связано с большей частотой некроза пульпы и облитерации пульпового канала. При потере кости на половину длины корня рекомендуется проводить шинирование зубов в сагittalном и трансверзальном направлениях. Если потеря составляет больше, до 3/4 длины корня, то необходимо

дополнительно дополнить конструкцию вертикальным шинированием. Прежде чем начать процедуру установки шины, нужно устраниить провоцирующий фактор и минимизировать, а лучше исключить окклюзионную травму тканей пародонта, оптимально подобрав план окклюзионной схемы и необходимой шинирующей конструкции. При нарушении целостности зубных рядов имеется возможность одновременно проводить шинирование подвижных зубов с восстановлением дефекта. Но для каждого материала есть свои ограничения, риски. Также выживаемость будет зависеть от техники выполнения шинирующей конструкции. Будет она выполнена лабораторно или кабинетно в течение одного приема, инвазивно или неинвазивно.

По назначению конструкции подразделяются на постоянные, полупостоянные и временные. Для долговременного или постоянного шинирования используют ортопедические мосты и коронки — более надежные и прочные конструкции. Однако исследования показали, что коронки, используемые для шинирования, имеют высокий процент неудач или осложнений после пяти лет применения. Систематический обзор и метаанализ 32 исследований показали, что частота поломок несъемных зубных протезов может достигать 33,6% через 5 лет [10]. В том же исследовании также сделан вывод, что основной причиной отказа несъемных зубных протезов является перелом облицовочного материала (13,5%). И наоборот, сообщалось, что металлические несъемные мосты имеют 15-летнюю выживаемость в 74% случаев. Если говорить о временных протезах, которые мы можем использовать при лечении пародонтита до возможности изготовления постоянной конструкции и для стабилизации подвижных зубов, то акриловые частичные протезы служат от 6 до 12 месяцев. А вот съемные металлические протезы имеют 75% выживаемость за 5-летнее использование. Если же используется комбинированная конструкция, то переломы на границе раздела акрил-металл могут составлять до 38% случаев в период использования. Возможно, самым большим преимуществом каркасов, которые укрепляют акриловые протезы, является то, что они позволяют преодолеть несоответствие механических свойств металлических каркасов и акриловых компонентов обычных съемных протезов [11]. К недостаткам статистики данных исследований относят ряд ограничений. К существенному недостатку — точность описаний причин клинических случаев при отсутствии крупных систематических мета-анализов.

Полупостоянные конструкции для шинирования подвижных зубов размещаются на один или несколько месяцев, до года. Можно использовать их во время наблюдения на этапах лечения до определения долгосрочного прогноза зубов. Также показанием к данному виду шинирования является повышение комфорта пациента. Такой вариант широко принимается пациентами, так как это исключает обширное, инвазивное и дорогостоящее вмешательство. Однако и пациенты,

и врачи сталкиваются с непрочностью, ломкостью, разволокнением шинирующих конструкций, что приводит к появлению в полости рта пациентов дополнительных ретенционных пунктов скопления бактерий и поддержанию хронического воспаления.

### **Виды полупостоянного шинирования**

Для выполнения данной техники используют следующие материалы.

#### **Ретейнеры металлические.**

Самые популярные и давно нам известные — ретейнеры, заимствованные из ортодонтии. Исследования показали, что выживаемость приклеенных ретейнеров составляет от 90 до 30% в течение 3–10-летнего периода. По данным Artun в 1988 году, общая частота неудач колеблется от 10,3 до 47% (Aye ST, Liu S, Byrne E, El-Angebawi A., 2023) [12].

Частота неудач крепления ретейнера в два раза выше на верхней челюсти, чем на нижней. Это можно объяснить повышенным риском воздействия окклюзионных сил на верхнюю челюсть вместе с деформацией дуги в соответствии с морфологией клыка. Этого можно избежать, определив окклюзионные контакты нижней дуги перед изготовлением ретейнера. Это поможет избежать окклюзионной травмы. Из-за больших окклюзионных сил и перегиба проволоки во время фиксации риск неудачи увеличивается, когда верхние клыки или нижние премоляры являются частью ретейнеров. Большая часть поломок конструкции происходит в первый год, после чего срок службы фиксатора увеличивается. Чаще всего проблема возникает на системе ретейнер — композит. Следовательно, рекомендуется использовать композит с большей стойкостью к истиранию, чтобы снизить вероятность выхода из строя (Alassiry A. M., 2019) [14]. Основные показатели в работе [9] сообщали о сроках фиксированных ретейнеров в течение 12–24 месяцев. Что касается материала ретейнера, одно исследование показало, что армированный волокном термопластичный фиксированный ретейнер с матричной смолой из полиэтилентерефталатгликоля выжил значительно меньше, чем армированный волокном термопластичный фиксированный ретейнер с поликарбонатной матричной смолой.

Два других исследования не выявили существенной разницы в длительности ношения фиксированных ретейнеров из нержавеющей стали и эстетических ретейнеров, изготовленных из тканой полиэтиленовой ленты или композита из смолы, армированного полиэтиленовым волокном (Al-Moghrabi, 2016) [13]. Статистической разницы в длительности установки между фиксированными ретейнерами на верхней и нижней челюсти обнаружено не было. Интересно, что в одном исследовании выживаемость термопластичных несъемных ретейнеров, армированных волокном, была напрямую связана с толщиной проволоки и количеством склеенных зубов [6].

### **2. Полимерная адгезивная шина.**

Сегодня в клинической практике наиболее часто используют полимерные адгезивные шины. Показаниями к использованию полимерных адгезивных шин являются подвижность зубов 1–3 степени, сохранение эстетики у пациентов, необходимость дополнительного времени для психологической мотивации пациента на дальнейшее лечение. Рассмотрим характеристики материалов для изготовления полимерной адгезивной шины.

#### **2.1. Акриловая пластмасса.**

Данный вид материала чаще используют для краткосрочного использования. Например, до периода постоянного ортопедического лечения, если оно запланировано. Наиболее часто используемым материалом в ортопедической стоматологии является акриловая пластмасса. Однако она способна вызвать аллергические реакции. Зачастую шины из акриловой пластмассы, по исследованиям Ю.С. Мазуркевича [15], достаточно хрупкие, и частота поломок составляет до 40% — у них низкая прочность на излом. Модуль упругости акриловой пластмассы на растяжение составляет 1900–2100 мПа. Она имеет большую усадку (6–8%). Это будет проявляться в несоответствии рельефа шины прилегающей поверхности зубов [3]. Если говорить об эстетике акриловой пластмассы, то она достаточна хороша. Но при этом меняет цвет во время службы за счет пористости и проникновения красящих пигментов из пищи. Таким образом, акриловая пластмасса характеризуется низкой прочностью на излом, высокой усадкой, недостаточной адгезией, но неплохой эстетикой, что может послужить причиной выбора данного материала.

#### **2.2. Армированная композитная шина.**

Ее можно установить неинвазивным способом, когда шина располагается на поверхности коронок зубов без нарушения целостности твердых тканей зуба — и инвазивным, когда шина располагается частично или полностью в предварительно подготовленной по размеру шины борозде прямым или непрямым способами. В других дисциплинах стоматологии, таких как ортодонтия, армированная композитная шина FRC была предложена для активного и пассивного ортодонтического применения (т. е. в качестве фиксации или единицы массового перемещения), для постортодонтической ретенции зубов, а также в пародонтологии для шинирования подвижных зубов в попытке отсрочить момент удаления зуба (Scribante A. et al., 2018) [16]. Эта группа материалов весьма неоднородна в зависимости от природы волокна, геометрического расположения волокон и используемой покрывающей смолы. Волокна внутри композитной матрицы идеально соединяются со смолой посредством клеевого слоя.

Используемые армируемые материалы для шинирования по своему химическому составу можно разделить на следующие группы:

##### **2.2.1. Стекловолокно.**

Стекловолокно представляет из себя плоские ленты или круглого диаметра шнурки диаметром

от 1 до 10 мм, которые в процессе работы необходимо пропитать адгезивными системами и жидкотекучими композиционными материалами (А.С. Варакина) [17]. В результате взаимодействия с композитом существенно увеличивается прочность материала. К стекловолокну относятся материалы на основе неорганической матрицы («Glass Span», «Splint-it», США; «Fiber Splint», Швейцария, «Армосплит», Россия). Стекловолокно сделано из расплавленной стеклянной массы специального состава, протянутой через мельчайшие отверстия — фильтры. Их диаметр около 10 мкм. Прочность достигает 2000 МПа. В настоящее время выпускается стекловолокно, уже наполненное смолой, что обеспечивает прочность, сравнимую с прочностью сплавов недрагоценных металлов (прочность на изгиб до 1200 МПа), и превосходящую прочность других металлов, используемых с этими же целями (Пархамович С.Н.) [18]. Р.С. Гулуев и соавторы анализировали стекловолоконные шинирующие материалы при лечении заболеваний пародонта. Материал EverStick показал более выраженные пластические свойства. Он же и деформируется при более высоких показателях силы, то есть более прочен [19]. По данным Д.В. Матвеева, наибольшую прочность (127,88 МПа) соответственно усилиям разрушения обнаружили образцы группы, армированные стекловолокном, при разрушении образцов методом трехточечного изгиба [20]. Например, М.У. Дадабаева и соавторы определили, что средняя величина силы, при которой происходил отрыв шинирующей конструкции Fiber-Splint ML, составила  $96,75 \pm 11,31$  Н.

Итак, считается, что стекловолокно образует достаточно прочную структуру за счет нескольких эффектов: микромеханической ретенции и химической адгезии армирующей ленты к композитному материалу. Также стекловолокно имеет лучшую биосовместимость с тканями человеческого организма и обладает достаточно хорошей адгезией [21]. Однако авторами исследований было отмечено, что высокие показатели жесткости Fiber-Splint ML становятся причиной неудобств в процессе адаптации ленты к поверхности шинируемых зубов. Это может привести к появлению силового напряжения в межзубных промежутках на границе композит — зуб, отрыву, сколу и нарушению краевого прилегания соответственно. В исследовании Р.С. Гулуева, по результатам математического программного моделирования зашинированного зубного ряда, стекловолоконные системы обеспечивают более равномерное распределение жевательного давления (в 1,45 раза) в сагиттальном, вестибуло-оральном и трансверзальном направлениях [22]. А.В. Александрова в своей работе, используя при шинировании гибкую ленту «GlassPan», оценила эффективность лечения генерализованного пародонита и подтвердила купирование воспаления в тканях пародонта. Все это говорит о хороших свойствах данного материала для шинирования [23].

Также для стекловолокна характерна эстетичность конструкции (полная имитация цвета тканей естественного зуба) за счет прозрачности материала, оно незаметно при разговоре или улыбке пациента. Усадка у стекловолокна отсутствует. Таким образом, стекловолокно обладает высокой прочностью на излом, низкой усадкой, высокой адгезией к тканям зуба, хорошей эстетикой, что важно для пациента.

### 2.2.2. Полиэтилен.

Полиэтилен (полимер этилена) представляет собой материал на основе органической матрицы. Его представителями являются (Ribbond («Ribbond», США), Connect («Kerr», США), «DVA» (Dental Ventures of America), «Арамидная нить»). Риббонд производители позиционируют как сверхпрочный высокомолекулярный полиэтилен. Материал в виде плоских лент из плетения разной ширины по 2, 3, 4 и 9 мм. Его толщина 0,4 мм. При изготовлении волокна полиэтилена подвергаются плазменной обработке, это улучшает их пропитывание его композитом. Именно это и создает прочный блок [18]. Еще один представитель, Арамид, состоит из бензольных колец, обладает не только высокой механической, но и термической прочностью. В зависимости от марки, прочность на разрыв — от 280 до 550 кг/мм. Р.С. Гулуев оценил прочностные характеристики шины из материала Ribbond в диапазоне  $74,8 \pm 18,04$  Н, что меньше, чем для шины из стекловолокна. При исследовании М.У. Дадабаевой с соавторами прочность (средняя величина силы на отрыв) у полиэтиленового материала была равна  $73,5 \pm 6,5$  Н, что также ниже, чем у стекловолокна [19]. Однако определено, что Ribbond Original имеет в своей структуре поперечное узловое плетение (Leno weave), что обуславливает достаточную гибкость, которая способствует оптимальной адаптации ленты к поверхностям шинируемых зубов и их устойчивости к нагрузкам в различных направлениях, а также препятствует образованию трещин в стоматологическом полимере, что очень важно в процессе использования шины [18]. Также ограниченные данные в литературе указывают на то, что Ribbond, по-видимому, способен улучшать как прочность композитных реставраций на изгиб, так и на разрушение [24]. По данным Д.В. Матвеева, арамидная нить по характеристике «прочность» показала результат незначительно выше, чем стекловолокно [20]. Адгезия у полиэтилена к тканям зуба хорошая, однако все-таки меньше, чем у стекловолоконных материалов [25]. Полиэтилен в качестве материала для шинирования обладает хорошими эстетическими свойствами, поскольку они едва заметны при погружении в полимерную матрицу. Усадка у полиэтилена отсутствует. Таким образом, полиэтилен обладает достаточными характеристиками для использования его при изготовлении шин.

### 2.2.3. Композитные шины.

Композитные шины изготавливают из композитных материалов. По данным авторов (Д.В. Грачев), композитные шины простые, удобные, легко восстановливающиеся при повреждениях, но менее прочные,

чем композитные шины с армированием, например стекловолокном. Согласно ГОСТ 31574-2012 прочность при диаметральном разрыве должна составлять не менее 34 МПа [26]. Эстетика композитных шин зависит от того, какой применяется композит: чем наполненнее материал, тем более эстетичнее он будет выглядеть. Адгезия композитного материала к тканям зуба достаточно высокая, что обеспечивается хорошей пропитываемостью структур дентина бондами. У композитного материала также достаточно высокая усадка: минимально 1,6%, максимальна 5,5% [27]. В настоящее время в основном используют армированные композитные шины, так как они обладают лучшими характеристиками. Таким образом, композитные шины характеризуются низкой прочностью на излом, достаточно выраженной усадкой, однако отличными эстетическими качествами и высокой адгезией к тканям зуба, что определенно обуславливает выбор армированных композитных шин и подтверждается мнением авторов.

Целью исследования Menon A. et al. [28] является оценка распространенности волокна с композитом по сравнению с проволокой с композитом для шинирования. В этом исследовании принял участие в общей сложности 281 пациент, перенесший процедуру шинирования проволокой и композитом, а также волокном и композитом. По результатам исследования видно, что наиболее часто врачи используют материалом для шинирования проволоку и композит, но не волокно и композит. Возможно, это связано с низкой осведомленностью врачей-практиков. Они должны ориентироваться в выборе адгезивной системы для клинической ситуации, уметь подобрать нужную смолу для более надежной адгезии и предотвращения разволокнения или поломки шины. Так, исследователи рекомендуют для шинирования зубов с невыраженной подвижностью использовать адгезивные системы 4-го (без праймера) и 5-го поколения (All-Bond, Opti Bond Solo и др.), а для пациентов с выраженной подвижностью зубов для инвазивной техники фиксации шины использовать адгезивные системы 5–7 поколения. Хотелось бы отметить, что у адгезивных шунтирующих конструкций хороший потенциал и они могут решить многие стоматологические проблемы для наших пациентов. Например, шины FRC показали высокую устойчивость к изгибу даже при полимеризации непосредственно с помощью полимеризационной лампы без постполимеризации в лабораторной печи, что позволило сократить количество клинических этапов и количество посещений пациентов. Но есть и проблемы, о которых нужно помнить и врачам. Распространенными типами отказов являются отслоение и переломы. Фактически, шинирование FRC-материалами зубов с нарушениями пародонта, имеющих разную степень подвижности, склонно к расслоению, при этом степень подвижности является основным причинным фактором этой поломки. Однако шины легко поддаются ремонту, поэтому во многих случаях нет необходимости полно-

стью расклеивать каркас с заменой на новый (Scribante A. et al., 2018) [29].

*Современные тенденции в изготовлении шин и новые материалы.*

В последние годы широко применяется метод интраорального сканирования и изготовления на CAD/CAM-системах сплинтов и постоянных шин. Цифровые системы снятия оттисков дают немедленную информацию о целостности сканирования (т. е. оттиска), и это помогает обеспечить более высокий уровень точности и аккуратности, чем традиционные средства. Для модификации шины необходимы повторные оттиски, данную процедуру не всегда есть возможность провести. Компьютерное проектирование и производство (CAD/CAM) позволяет упростить этот процесс. В качестве предшественника изготовления шин CAD/CAM было проведено экспериментальное исследование для сравнения трехмерных шин, напечатанных с альгинатных оттисков, с цифровыми сканированиями. Leberfinger A.N. et al. [30] предположили, что интраорального цифровое сканирование будет выгодно отличаться от альгинатных оттисков при регистрации неба и последующем изготовлении шин при сокращении времени производства.

Левченко И.М. с соавт. [31] было рассмотрено напряженно-деформированное состояние всех компонентов исследуемых моделей в случаях наличия и отсутствия шинирующей конструкции. Доказана эффективность шинирования зубов с появлением равномерного распределения перемещений и напряжений в зубах; как следствие этого, создаются благоприятные условия для регенерации тканей пародонта и стабилизации деструктивного процесса [32]. Al-Dwairi et al. [33] в своих работах проверяли сопротивление изгибу для обычной шины и шины, сделанной по методике CAD/CAM. Результаты показали, что CAD/CAM PMMA обладает большей прочностью на изгиб и более долговечен, чем обычный. Bernsten et al. [34] клинически сравнили традиционные и аддитивные стабилизирующие шины. Выводы заключались в том, что пациенты предпочитали цифровое внутриротовое сканирование альгинатным слепкам, хотя это занимало больше времени. В то же время испытуемые сообщали, что чувствовали себя лучше при использовании шин CAD/CAM.

Другое исследование, проведенное Dedem et al. [35], подчеркнуло преимущества устройств CAD/CAM: экономия времени, высокое качество материала и возможность изготовления дубликатов шин. Еще одно важное преимущество напечатанной шины по сравнению с фрезерованной шиной связано с изменением величины вертикального размера окклюзии (ВРО), то есть толщины шины, когда изменение может оказаться недостаточным для обеспечения всех необходимых окклюзионных характеристик. Самый большой размер диска на рынке составляет 25 мм. В случае печатных шин это не было проблемой. Статистических данных

по выживаемости и отломам данных конструкций выявлено не было.

## Выводы

Основными требованиями к материалам для изготовления шин являются высокая прочность на излом, низкая усадка, высокая эстетика, высокая адгезия к тканям зуба. Соблюдение требований будет способствовать уменьшению риска дебондинга и поломок шины, хорошему уровню компенсации жевательных нагрузок. Отсутствие поломок, хорошее прилегание, полируемость будут способствовать низкой адгезии бактерий, что приведет к более стойкой ремиссии пародонтита.

В работе рассмотрены материалы для изготовления металлических, полимерных (адгезивных) и композитных шин соответственно, проанализированы их свойства. Ретейнеры обладают достаточно хорошими свойствами прочности на излом, низкой усадкой, однако недостаточной эстетикой и способностью к адгезии. Полимерные адгезивные шины: акриловая пластмасса характеризуется низкой прочностью на излом, высокой усадкой, недостаточной адгезией, но неплохой эстетикой. Стекловолокно обладает достаточно высокой прочностью на излом, низкой усадкой, высокой адгезией к тканям зуба, хорошей

естетикой, что важно для пациента. Полиэтилен, в свою очередь, обладает достаточными характеристиками для использования его при изготовлении шин, однако по некоторым параметрам уступает стекловолокну. Композитные шины отличаются низкой прочностью на излом, достаточно выраженной усадкой, но отличными эстетическими качествами и высокой адгезией к тканям зуба.

Итак, в настоящее время наиболее рационально, проводя сравнительную оценку материалов, использовать шины волоконных арматур неорганического или органического типа. Однако для шин характерна высокая частота поломок, до 75%, и почти половину шин приходится ремонтировать ежегодно. Выделяют несколько причин, включающих и характеристики материала: низкая прочность на излом, недостаточная адгезия к тканям зуба или значительная усадка. Не стоит забывать, что причинами поломок могут быть ошибки со стороны врача, техника, нарушения рекомендаций со стороны пациента.

Типы шинирующих конструкций и свойства материалов, из которых изготавливаются шины, недостаточно освещены в литературе и требуют дальнейшего изучения и структурирования для разработки тактики и критериев выбора, исходя из конкретной клинической ситуации.

## Литература/References

1. Wu Ch., Yuan Ya., Liu, H. et al. Epidemiologic relationship between periodontitis and type 2 diabetes mellitus // BMC Oral Health. – 2020;20:204. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32652980/> DOI: 10.1186/s12903-020-01180-w
2. Kwon T.H., Lamster I.B., Levin L. Current concepts in the management of periodontitis // International dental journal. – 2021;71(6):462-476. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34839889/> DOI: 10.1111/ijd.12630
3. Littlewood S.J., Mitchell L. An Introduction to Orthodontics. Oxford : Oxford University Press. 2019. [https://www.researchgate.net/publication/275133808\\_An\\_introduction\\_to\\_orthodontics](https://www.researchgate.net/publication/275133808_An_introduction_to_orthodontics)
4. Menon A., Kareem N., Vadivel J.K. Assessment of Periodontal Splinting Procedures Done Using Fiber and Composite Versus Wire and Composite // Int J Dentistry Oral Sci. – 2021;8(8):4000-4004. DOI:10.19070/2377-8075-21000817
5. Kim G.Y. et al. Advancements in Methods of Classification and Measurement Used to Assess Tooth Mobility: A Narrative Review // Journal of Clinical Medicine. – 2023;13(1):142. DOI:10.3390/jcm13010142
6. Синев И.И. и др. Современный взгляд на комплексное лечение пациентов с хроническим локализованным пародонтитом средней степени тяжести (обзор литературы). Аспирантский вестник Поволжья. 2020;1-2:108-121. [I.I. Sinev et al. A modern view on the comprehensive treatment of patients with chronic localized periodontitis of moderate severity (literature review). Postgraduate Bulletin of the Volga region. 2020;1-2:108-121. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17816/2072-2354.2020.20.1.108-121>
7. Goswami M., Eranhikkal A. Management of Traumatic Dental Injuries Using Different Types of Splints: A Case Series // Int J Clin Pediatr Dent. – 2020;13(2):199-202. DOI:10.5005/jp-journals-10005-1746
8. Варакина А.С., Варакина А.С. Применение адгезивного стекловолоконного шинирования на фронтальной группе зубов нижней челюсти. Молодежь и наука. 2022;2022:210-217. [A.S. Varakina, A.S. Varakina. Application of adhesive fiberglass splinting on the frontal group of teeth of the lower jaw. Youth and science. 2022;2022:210-217. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=odysqsx>
9. Morimoto J., Varghese J., Bhat V., Chianeh Y.R. Sucrose and starch intake contribute to reduced alveolar bone height in a rodent model of naturally occurring periodontitis // PLoS One. – 2019;14(3):e0212796. DOI:10.1371/journal.pone.0212796
10. Khurshid Z. et al. Insufficient evidence to ascertain the long-term survival of PEEK dental prostheses: A systematic review of clinical studies // Polymers. – 2022;14(12):2441. DOI:10.3390/polym14122441
11. Harb I.E., Abdel-Khalek E.A., Hegazy S.A. CAD/CAM Constructed Poly(etheretherketone) (PEEK) Framework of Kennedy Class I Removable Partial Denture: A Clinical Report // J. Prosthodont. – 2019;28:e595-e598. DOI:10.1111/jopr.12968
12. Ayo S.T., Liu S., Byrne E., El-Angbawi A. The prevalence of the failure of fixed orthodontic bonded retainers: a systematic review and meta-analysis // Eur J Orthod. – 2023;45(6):645-661. DOI:10.1093/ejo/cjad047
13. Al-Moghrabi D., Pandis N., Fleming P.S. The effects of fixed and removable orthodontic retainers: a systematic review // Prog Orthod. – 2016;17:24. DOI:10.1186/s40510-016-0137-x
14. Alassiry A.M. Orthodontic retainers: A contemporary overview // J Contemp Dent Pract. – 2019;20(7):857-862. doi: 10.1016/j.jortho.2020.02.008
15. Мазуркевич Ю.С. Сравнение прочности окклюзионных шин, изготовленных различными методами. Стоматологическая весна в Белгороде. Сборник трудов Международной научно-практической конференции в рамках международного стоматологического фестиваля «Платформа безопасности стоматологического пациента», посвященного 100-летию Московского государственного медико-стоматологического университета им. А.И. Евдокимова, Белгород, 09 июня 2022 года. Белгород : Белгородский государственный национальный исследовательский университет. 2022:152-155. [Yu.S. Mazurkevich. Comparison of the strength of occlusal splints made by various methods. Dental spring in Belgorod. Proceedings of the International scientific and practical conference within the framework of the international dental festival «Site of dental patient safety» dedicated to the 100th anniversary of the Moscow State Medical and Dental University named after A.I. Evdokimova, Belgorod, June 09, 2022. Belgorod : Belgorod State National Research University. 2022:152-155. (In Russ.)]. [https://www.researchgate.net/publication/324840730\\_elibrary\\_32828283\\_54218270](https://www.researchgate.net/publication/324840730_elibrary_32828283_54218270)
16. Scribante A. et al. Fiber-reinforced composites for dental applications // BioMedresearch international. – 2018;2018. DOI:10.1155/2018/4734986
17. Варакина А.С., Варакина А.С. Применение адгезивного стекловолоконного шинирования на фронтальной группе зубов нижней челюсти. Молодежь и наука-2022. 2022;210-217. [A.S. Varakina, A.S. Varakina. Application of adhesive fiberglass splinting on the frontal group of teeth of the lower jaw. Youth and science-2022. 2022:210-217. (In Russ.)]. <https://patents.google.com/patent/RU2254097C1/r>
18. Пархамович С.Н., Тукова Е.А. Использование волоконных армирующих систем для адгезивного шинирования. Вестник Кыргызской государственной медицинской академии имени И.К. Ахунбаева. 2022;3:127-129. [S.N. Parhamovich, E.A. Tukova. The use of fiber reinforcing systems for adhesive splinting. Bulletin of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbayev. 2022;3:127-129. (In Russ.)]. [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49806550\\_34776589.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49806550_34776589.pdf)

19. Гулев Р.С., Матросов В.И., Гусева Т.А. Биомеханические параметры адгезивно-волоконных материалов для временного шинирования методом математического моделирования. Научный посып высшей школы - реальные достижения практического здравоохранения. Сборник научных трудов, посвященный 30-летию стоматологического факультета Приволжского исследовательского медицинского университета. Нижний Новгород : Ремедиум Приволжье. 2018:475-485. [R.S. Guluev, V.I. Matrosov, T.A. Guseva. Biomechanical parameters of adhesive fiber materials for temporary splinting by mathematical modeling. Scientific promise of higher school - real achievements of practical healthcare : A collection of scientific papers dedicated to the 30th anniversary of the Faculty of Dentistry of the Volga Research Medical University. Nizhny Novgorod : Remediyum Privolzhye. 2018:475-485. (In Russ.).] [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_36471563\\_43301980.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_36471563_43301980.pdf)

20. Матвеев Д.В., Соколов П.Е., Лазе Р., Петрикас О.А. Исследование прочности на изгиб армированного композита. Молодежь, наука, медицина. Материалы 62-й Всероссийской межвузовской студенческой научной конференции с международным участием с проведением открытого конкурса на лучшую студенческую научную работу, Тверь, 21 апреля 2016 года. Тверь : Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Тверская государственная медицинская академия Министерства здравоохранения Российской Федерации. 2016:319-321. [D.V. Matveev, P.E. Sokolov, R. Laze, O.A. Petrikas. Investigation of the bending strength of reinforced composite // Youth, science, medicine. Materials of the 62nd All-Russian interuniversity student scientific conference with international participation with an open competition for the best student scientific work, Tver, April 21, 2016. Tver : State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education Tver State Medical Academy of the Ministry of Health of the Russian Federation. 2016:319-321. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=28774342>

21. Дацабаева М., Мирхусанова Р., Шомуродова Г. Сравнительный анализ механических свойств волоконных армирующих систем для адгезивного шинирования. Медицина и инновации. 2021;1(1):87-89. [M. Dadabaeva, R. Mirkhusanova, G. Shomurodova. Comparative analysis of mechanical properties of fiber reinforcing systems for adhesive splinting. Medicine and innovations. 2021;1(1):87-89. (In Russ.).] [https://inlibrary.uz/index.php/medicine\\_and\\_innovations/article/view/36](https://inlibrary.uz/index.php/medicine_and_innovations/article/view/36)

22. Гулев Р.С., Матросов В.И., Гусева Т.А. Материалы для шинирования зубов при заболеваниях пародонта. Научный посып высшей школы - реальные достижения практического здравоохранения. Сборник научных трудов, посвященный 30-летию стоматологического факультета Приволжского исследовательского медицинского университета. Нижний Новгород : Ремедиум Приволжье. 2018:513-519. [R.S. Guluev, V.I. Matrosov, T.A. Guseva. Materials for splinting teeth in periodontal diseases. Scientific message of the higher school - real achievements of practical healthcare. A collection of scientific papers dedicated to the 30th anniversary of the Faculty of Dentistry of the Volga Research Medical University. Nizhny Novgorod : Remediyum Privolzhye. 2018:513-519. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36471898>

23. Александрова А.В., Чимитова С.Б. Эффективность лечения пародонита тяжелой степени с использованием шинирования материалом «Glasspan». Медицина завтрашнего дня. Материалы XXI межрегиональной научно-практической конференции студентов и молодых ученых с международным участием, Чита, 19-22 апреля 2022 года. Чита : Читинская государственная медицинская академия. 2022:56-57. [A.V. Alexandrova, S.B. Chimitova. The effectiveness of the treatment of severe periodontitis using splinting with Glasspan material. Medicine of tomorrow. Proceedings of the XXI interregional scientific and practical conference of students and young scientists with international participation, Chita, April 19-22, 2022. Chita : Chita State Medical Academy. 2022:56-57. (In Russ.).] [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48553893\\_28006265.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48553893_28006265.pdf)

24. Zotti F., Hu J., Zangani A., Albanese M., Paganelli C. Fracture strength and ribbond fibers: In vitro analysis of mod restorations // Journal of clinical and experimental dentistry. – 2023;15(4):e318-e323. <https://doi.org/10.4317/jced.60334>

25. Варакина А.С., Варакина А.С. Применение адгезивного стекловолоконного шинирования на фронтальной группе зубов нижней челюсти. Молодежь и наука – 2022. Сборник статей II Международного научно-исследовательского конкурса, Петрозаводск, 18 августа 2022 года. Петрозаводск : Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.). 2022:210-217. [A.S. Varakina, A.S. Varakina. The use of adhesive fiberglass splinting on the frontal group of teeth of the lower jaw. Youth and science – 2022. Collection of articles of the II International Scientific Research Competition, Petrozavodsk, August 18, 2022. Petrozavodsk : International Center for Scientific Partnership «New Science» (IP Ivanovskaya I.I.). 2022:210-217. (In Russ.).] [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_49318401\\_48347451.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_49318401_48347451.pdf)

26. Грачев Д.В., Узденова Ф.К., Зыкина М.А. Эффективность применения различных материалов для временного шинирования на этапах комплексного лечения заболеваний пародонта. Актуальные вопросы стоматологии. Сборник научных трудов, посвященный основателю кафедры ортопедической стоматологии КГМУ профессору Исааку Михайловичу Оксману. Казань : Казанский государственный медицинский университет. 2018:107-109. [D.V. Grachev, F.K. Uzdenova, M.A. Zykina. The effectiveness of using various materials for temporary splinting at the stages of complex treatment of periodontal diseases. Topical issues of dentistry. A collection of scientific papers dedicated to the founder of the Department of Orthopedic Dentistry of KSMU, Professor Isaac Mikhailovich Oxman. Kazan : Kazan State Medical University. 2018:107-109. (In Russ.).] [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_35064437\\_6159884.html](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_35064437_6159884.html)

27. Климко К.А., Наумович С.А. Возможности применения композиционных материалов для обширных реставраций как альтернатива ортопедическим конструкциям, последствия для окклюзии и височно-нижнечелюстного сустава. Современная стоматология. 2017;1(66). [K.A. Klimko, S.A. Naumovich. Possibilities of using composite materials for extensive restorations as an alternative to orthopedic structures, consequences for occlusion and temporomandibular joint. Modern dentistry. 2017;1(66). (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/vozmozhnosti-primenenija-kompozitsionnyh-materialov-dlya-obsnirnyh-restavratsiyak-alternativa-ortopedicheskim-konstruktisiyam>

28. Menon A., Karim N., Vadivel JK. Assessment of Periodontal Splinting Procedures Done Using Fiber and Composite Versus Wire and Compos-ite // Int J Dentistry Oral Sci. – 2021;8(8):4000-4004. DOI:10.19070/2377-8075-21000817

29. Scribante A. et al. Travel beyond clinical uses of fiber reinforced composites (FRCs) in dentistry: a review of past employments, present applications, and future perspectives // BioMed research international. – 2018;2018. DOI:10.1155/2018/1498901

30. Leberfinger A.N. et al. Computer-aided design and manufacture of intraoral splints: a potential role in cleft care // Journal of Surgical Research. – 2021;261:173-178. doi: 10.1016/j.jss.2020.11.085.

31. Левченко И.М. и др. Персонализированный биомеханический анализ подвижности зубов нижней челюсти при пародонтологическом лечении несъемными полимерными шинами с учетом различного подхода к определению физико-механических характеристик костной ткани. XXXI Международная инновационная конференция молодых ученых и студентов по проблемам машиностроения (МИКМУС-2019). 2020:385-388. [I.M. Levchenko et al. Personalized biomechanical analysis of the mobility of mandibular teeth in periodontal treatment with non-removable polymer splints, taking into account a different approach to determining the physico-mechanical characteristics of bone tissue. XXXI International Innovative Conference of Young Scientists and Students on problems of mechanical engineering (MICMUS-2019). 2020:385-388. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/quiql>

32. Buduru S. et al. CAD-CAM occlusal splints: Milling and printing methods // Rev Chim. – 2018;69(12):3461-3463. DOI:10.37358/RC.18.12.6769

33. Al-Dwairi Z., Tahboub K., Baba N., Goodacre C. A Comparison of the Flexural and Impact Strengths and Flexural Modulus of CAD/ CAM and Conventional Heat-Cured Polymethyl Methacrylate (PMMA) // Journal of Prosthodontics. – 2018;1-9. DOI:10.1111/jopr.12926

34. Berntsen C., Kleven M., Heian M., Hjortsjo C. Clinical comparison of conventional and additive manufactured stabilization splints // Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica. – 2018;4(1):81-89. DOI:10.1080/23337931.2018.1497491

35. Dedem P., Turp J.C. Digital Michigan splint - from intraoral scanning to plasterless manufacturing // Int J Comput Dent. – 2016;19(1):63-76. [https://www.researchgate.net/publication/301893814\\_Digital\\_Michigan\\_splint\\_-from\\_intraoral\\_scanning\\_to\\_plasterless\\_manufacturing](https://www.researchgate.net/publication/301893814_Digital_Michigan_splint_-from_intraoral_scanning_to_plasterless_manufacturing)

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-55-60

УДК:616.314-002-02

## ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ, САЛИВАЦИЮ И УРОВЕНЬ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА МЕТОДОМ РАМАН-ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ

Беляков Г. И., Нуриева Н. С., Тезиков Д. А.

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

### Аннотация

Предмет исследования — изменение минерализации твердых тканей зубов, салivationи, уровня гигиены полости рта под воздействием лучевой терапии.

Цель — установить взаимосвязь между секрецией слюны, уровнем гигиены и минерализацией твердых тканей зубов у пациентов на лучевой терапии.

**Методология.** Исследование проведено на базе кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ЮУГМУ. В соответствии с целью работы было проведено исследование, в котором приняли участие 80 человек. Исследование включало в себя изучение минерализации поверхности твердых тканей зубов, уровень салivationи, а также комплексную оценку гигиенического состояния полости рта. Данные регистрировались трехкратно, на 1-й, 15-й, 30-й день после начала лучевой терапии. В ходе исследования использовали АПК «ИнСпектр М».

**Результаты.** По результатам данного исследования выявлено достоверное различие уровня минерализации зубов, салivationи и уровня гигиены у зубов на фоне лучевой терапии на 1-й, 15-й, 30-й день у пациентов основной группы. У группы сравнения изменений выявлено не было.

Показатели минерализации снижаются с  $170,8 \pm 1,5$  в 1-й день до  $154,9 \pm 1,7$  и  $139,1 \pm 2$  в 15-й и 30-й день. Показатели салivationи снижаются с  $3,94 \pm 0,15$  в 1-й день до  $3,18 \pm 0,14$  и  $1,95 \pm 0,12$  в 15-й и 30-й день. Показатели гигиены (по Green-Vermillion / Раман-флюoresценции) существенно ухудшаются с  $2,62 \pm 0,13 / 35 \pm 1,2$  в 1-й день до  $3,78 \pm 0,11 / 4,83 \pm 0,14$  и  $50,1 \pm 1,3 / 61,8 \pm 1,2$  в 15-й и 30-й день).

**Выводы.** В процессе лучевой терапии у пациентов происходит снижение секреции слюны, ухудшение уровня гигиены полости рта и снижение минерализации твердых тканей зубов.

Облучение снижает минерализацию твердых тканей зубов не напрямую, а опосредованно, путем влияния на секрецию слюны и уровень гигиены полости рта.

**Ключевые слова:** лучевой кариес, минерализация твердых тканей, раман-флюoresценция, стоматология, лучевая терапия, онкология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Герман Игоревич БЕЛЯКОВ ORCID ID 0000-0002-1927-0751

аспирант кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
belyakov-95@mail.ru

Наталья Сергеевна НУРИЕВА ORCID ID 0000-0002-5656-2286

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
natakipa@mail.ru

Дмитрий Александрович ТЕЗИКОВ ORCID ID 0009-0007-2056-155X

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
tezia-tooth@mail.ru

Адрес для переписки: Герман Игоревич БЕЛЯКОВ

454091 г. Челябинск, ул. Цвиллинга, д. 63, кв. 64  
+7 (963) 4749759  
belyakov-95@mail.ru

### Образец цитирования:

Беляков Г. И., Нуриева Н. С., Тезиков Д. А.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ НА МИНЕРАЛИЗАЦИЮ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ, САЛИВАЦИЮ

И УРОВЕНЬ ГИГИЕНЫ ПОЛОСТИ РТА МЕТОДОМ РАМАН-ФЛЮОРЕСЦЕНЦИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 55-60.

© Беляков Г. И. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-55-60

Поступила 16.06.2024. Принята к печати 07.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-55-60

## STUDYING THE INFLUENCE OF RADIATION THERAPY ON MINERALIZATION OF HARD DENTAL TISSUE, SALIVATION AND LEVEL OF ORAL CAVITY HYGIENE USING THE RAMAN FLUORESCENCE METHOD

Belyakov G.I., Nurieva N.S., Tezikov D.A.

South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia

### Annotation

**Subject.** Changes in the mineralization of hard dental tissues, salivation, and level of oral hygiene under the influence of radiation therapy.

**Objectives.** To establish the relationship between saliva secretion, hygiene level and mineralization of hard dental tissues in patients undergoing radiation therapy.

**Methodology.** The study was conducted on the basis of the Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics of SUSMU. In accordance with the purpose of the work, a study was conducted in which 80 people participated. The study included the study of the mineralization of the surface of the hard tissues of the teeth, the level of salivation, as well as a comprehensive assessment of the hygienic condition of the oral cavity. The data were recorded three times, on the 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup>, and 30<sup>th</sup> day after the start of radiation therapy.

During the study, the complex «Inspector M» was used (wavelength – 514 nm.) according to the proposed scheme.

**Results.** According to the results of this study, a significant difference in the level of dental mineralization, salivation and dental hygiene was revealed against the background of radiation therapy on the 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup> day in patients of the main group. No changes were detected in the comparison group.

Mineralization indices decrease from  $170.8 \pm 1.5$  on the 1<sup>st</sup> day to  $154.9 \pm 1.7$  and  $139.1 \pm 2$  on the 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days. Salivation rates decrease from  $3.94 \pm 0.15$  on the 1<sup>st</sup> day to  $3.18 \pm 0.14$  and  $1.95 \pm 0.12$  on the 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days. Hygiene indicators (according to Green–Vermillion / Raman fluorescence) deteriorate significantly from  $2.62 \pm 0.13$  /  $35 \pm 1.2$  on the 1<sup>st</sup> day to  $3.78 \pm 0.11$  /  $4.83 \pm 0.14$  and  $50.1 \pm 1.3$  /  $61.8 \pm 1.2$  on the 15<sup>th</sup> and 30<sup>th</sup> days).

**Conclusion.** During radiation therapy, patients experience a decrease in saliva secretion, a deterioration in oral hygiene and a decrease in the mineralization of hard dental tissues.

Irradiation reduces the mineralization of hard dental tissues not directly, but indirectly, by affecting the secretion of saliva and the level of oral hygiene.

**Keywords:** *radiation caries, mineralization of hard tissues, Raman fluorescence, dentistry, radiation therapy, oncology*

The authors declare no conflict of interest.

**German I. BELYAKOV** ORCID ID 0000-0002-1927-0751

Postgraduate Student of the Department of Prosthetic Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
belyakov-95@mail.ru

**Natalia S. NURIEVA** ORCID ID 0000-0002-5656-2286

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Prosthetic Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
natakipa@mail.ru

**Dmitriy A. TEZIKOV** ORCID ID 0009-0007-2056-155X

Grand PhD in Medical Sciences, Lecturer of the Department of Prosthetic Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
tezia-tooth@mail.ru

**Correspondence address:** **German I. BELYAKOV**

Zvillinga str. 63–64, Chelyabinsk, Russia, 454091

+7 (963) 4749759

belyakov-95@mail.ru

**For citation:**

Belyakov G.I., Nurieva N.S., Tezikov D.A.

STUDYING THE INFLUENCE OF RADIATION THERAPY ON MINERALIZATION OF HARD DENTAL TISSUE, SALIVATION AND LEVEL OF ORAL CAVITY HYGIENE USING THE RAMAN FLUORESCENCE METHOD. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 00. (In Russ.)

© Belyakov G.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-55-60

Received 16.06.2024. Accepted 07.07.2024

## Введение

Проблемы клинической онкологии по-прежнему остаются в центре внимания стоматологов всего мира из-за постоянного роста заболеваемости и смертности от злокачественных новообразований (ЗНО) губ и полости рта, твердых тканей челюстно-лицевой области [1, 2]. Традиционно рак органов ротовой полости занимает 6-е место в Российской Федерации по уровню впервые выявленных ЗНО. В среднем за последние десять лет, т. е. с 2008 по 2017 год, регистрировалось по 5073 новых случая данной патологии в год. В 2017 году заболеваемость раком губы составила 1,57 случая на 100 тыс. населения, или 1686 новых случаев, а уровень заболеваемости ЗНО органов полости рта достиг максимума в 6,32 случая на 100 тыс. населения или 6459 новых случаев [2–6]. При лечении онкологических заболеваний используются различные методы, одним из которых является лучевая терапия. В клинической практике онкологов и радиологов имеются подтверждения максимальной эффективности в лечении злокачественных новообразований полости рта при использовании комбинации хирургических, лучевых и химиотерапевтических методов лечения и их возможных комбинаций.

Проявляющиеся в результате лучевой терапии патологические изменения слизистой оболочки и неудовлетворительная индивидуальная гигиена полости рта воздействуют комплексно и препятствуют самостоятельному очищению зубов, создавая на поверхности эмали слой налета с условиями, способствующими деминерализации твердых тканей зуба (рН 4–5, микроорганизмы). В первую очередь на зубах могут появляться признаки повышенной чувствительности (реакция на температурные, тактильные, пищевые раздражители), изменения цвета (от светло-серого до темно-серого и потеря блеска). С дальнейшим ухудшением ситуации увеличивается количество плотного липкого налета, зубы могут становиться хрупкими. [4, 6–8].

Само течение злокачественного процесса и особенно его лучевая терапия оказывают серьезное патологическое влияние на состояние твердых тканей зубов, что требует своевременной диагностики и качественного лечения [2, 5].

**Цель работы** — установить взаимосвязь между секрецией слюны, уровнем гигиены и минерализацией твердых тканей зубов у пациентов на лучевой терапии.

### Задачи:

1. Изучить секрецию слюны у пациентов в процессе лучевой терапии.
2. Изучить уровень гигиены у пациентов в процессе лучевой терапии.
3. Определить минерализацию твердых тканей зубов у пациентов в процессе лучевой терапии.

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено на базе кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии Южно-Уральского государственного медицинского университета. В соответствии с целью работы было проведено многофакторное исследование, в котором приняли участие 80 человек.

Временной интервал исследования охватывает период с 2020 по 2024 год. Настоящее исследование проводилось на двух группах людей, сопоставимых по полу и возрасту, добровольно согласившихся принять в нем участие. Основная группа состояла из 40 человек (с онкологическими заболеваниями области головы и шеи), группа сравнения — 40 человек (без выявленных онкологических заболеваний).

Отбор больных для исследования производили в соответствии со стандартными критериями включения и исключения.

Критериями включения считали установленный диагноз злокачественного новообразования челюстно-лицевой области, планируемое комбинированное противоопухолевое лечение, наличие зубов в полости рта, возраст в диапазоне от 18 до 85 лет, подписанное информированное добровольное согласие на участие в настоящем исследовании. Форма информированного согласия одобрена этическим комитетом ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России. Группа сравнения была сформирована из 40 человек, не имеющих выявленных онкологических заболеваний, возраст от 18 до 84 лет.

Критериями исключения считали наличие тяжелой сопутствующей соматической патологии, психических заболеваний, наличие несъемных ортопедических конструкций из металла, наркотической зависимости и отказ больных от участия в исследовании.

Исследование включало в себя изучение минерализации поверхности твердых тканей зубов, уровень саливации, а также комплексную оценку гигиенического состояния полости рта. Данные регистрирова-

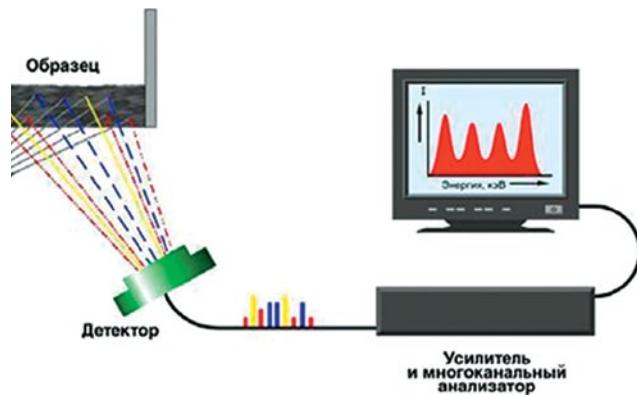


Рис. 1. Схема работы АПК «ИнСпектрМ» со световодной насадкой

Fig. 1. Hardware and software complex «InSpectrM» with a light guide attachment

лись трехкратно — на 1-й, 15-й и 30-й день после начала лучевой терапии.

В ходе исследования использовали АПК «ИнСпектр М», (длина волны — 514 нм.) по предложенной схеме [2] (рис. 1).

Для анализа интенсивности рамановского излучения участков твердых тканей в количественном эквиваленте (в относительных единицах) были зафиксированы показатели в максимальной и минимальной мощности, а также информация об интенсивности флюoresценции. Интенсивность Рамана (M ср.) считали как разницу показателей максимальной и минимальной мощности (рис. 2) [4].

Уровень гигиены оценивали двумя способами: с использованием индекса Green–Vermillion и интегрально по Раман-флюoresценции.

Общая формула расчета интегрального гигиенического состояния полости рта по Раман-флюoresценции заключалась в определении соотношения имеющегося уровня флюoresценции до чистки зубов и после чистки зубов, выраженного в процентах. Если показатели составляли 1–19% — считали гигиеническое состояние полости рта хорошим, 20–49% — удовлетворительным, а при показателях 50% и более процентов считали гигиеническое состояние полости рта неудовлетворительным. Для оценки уровня саливации было принято решение применять методику, рекомендованную Международной федерацией стоматологов (FDI, 1991). В течение 360 секунд пациент сплевывал слюну (без дополнительной стимуляции) в специально подготовленные мерные емкости. Далее производили вычисление скорости слюноотделения по формуле и выражали в мл/мин.

$$v_{\text{слюноотд.}} = \frac{\text{собранный объем (в мл)} * 60}{360 \text{ сек}}$$

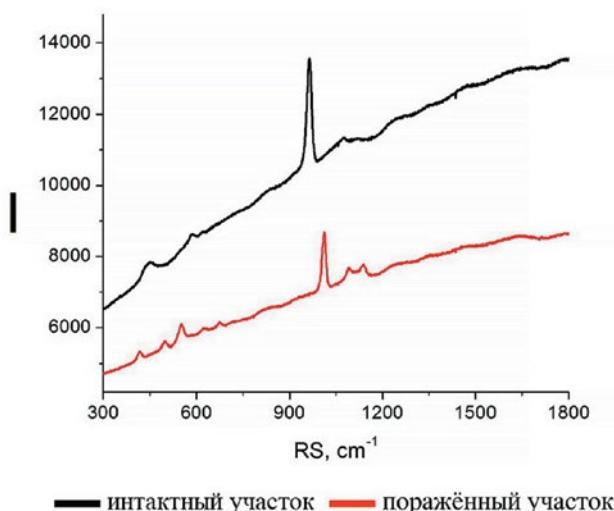


Рис. 2. Нахождение рамановских линий  
Fig. 2. Finding Raman lines

Показатели от 0,3 до 0,4 мл/мин считали нормальными, более 0,4 мл/мин — повышенным, а менее 0,3 мл/мин — пониженным слюноотделением.

В исследовании анализировали смешанную слюну (ротовую жидкость) как среду, которой покрыты все поверхности полости рта.

Полученные результаты исследований представлены в виде графиков и таблиц с обработкой в соответствии с принятыми правилами медицинской статистики с использованием пакета программ IBM SPSS Statistics 22 и Microsoft Excel 2020. Количественные и порядковые показатели высчитывались с использованием описательных статистических методов и отображены в виде среднего значения (M) и стандартного отклонения (m). Результаты вычисления представлены в виде рисунков.

### Результаты исследования и их обсуждение

Информация, которую мы получили в исследовании, помогла глубже понять взаимосвязь процессов изменения минерализации твердых тканей зубов, количества смешанной слюны и уровня гигиены полости рта под воздействием лучевой терапии. По результатам данного исследования выявлено достоверное различие уровня минерализации зубов (по методу Раман-флюoresцентной спектроскопии), саливации и уровня гигиены (по методу флюoresценции) у зубов на фоне лучевой терапии на 1-й, 15-й, 30-й день у пациентов основной группы. У группы сравнения изменений выявлено не было.



Рис. 3. Спектральные характеристики твердых тканей зубов  
Интенсивность Рамана (M ср.)  
Fig. 3. Spectral characteristics of hard tissues of the tooth



Рис. 4. Уровень саливации у пациентов  
сравнения: 1-й, 15-й, 30-й день (в мл)  
Fig. 4. Salivation level in comparison patients: 1st, 15th, 30th day (in ml)

Итоговые систематизированные результаты раман-флюоресцентной диагностики в зависимости от дозы лучевого воздействия представлены на рисунках (рис. 3–5).

Данные минерализации твердых тканей зубов у пациентов основной группы сильно отличались. Из анализа полученных данных следует, что имеются достоверные различия минерализации твердых тканей зубов в разные дни на фоне проводимой лучевой терапии (рис. 3). В 1-й день исследования средний уровень минерализации поверхности твердых тканей у пациентов основной группы составил  $170,8 \pm 1,5$ , что соответствует средним данным у пациентов группы сравнения. На 15-й и 30-й день показатели минерализации у пациентов основной группы снижаются до  $154,9 \pm 1,7$  и  $139,1 \pm 2$ , в отличие от группы сравнения, в которой статистический значимых изменений выявлено не было.

Данные об уровне саливации пациентов основной группы сильно отличались в разные дни исследования (рис. 4). В 1-й день исследования средний уровень саливации составил  $3,94 \pm 0,15$ , что соответствует средним данным пациентов группы сравнения. На 15-й и 30-й день показатели саливации у пациентов основной группы снижаются до  $3,18 \pm 0,14$  и  $1,95 \pm 0,12$ , в отличие от группы сравнения, в которой статистический значимых изменений выявлено не было.

Данные об уровне гигиены у пациентов основной группы также сильно отличались в разные дни исследования — как по индексу Green — Vermillion (рис. 5), так и по Раман-флюоресценции (рис. 6). В 1-й день исследования средний уровень гигиены у пациентов основной группы составил по Green — Vermillion  $2,62 \pm 0,13$  и по Раман-флюоресценции —  $35 \pm 1,2$ , что соответствует средним данным у пациентов группы сравнения по обоим методам исследования. На 15-й и 30-й день показатели гигиены у пациентов основной группы существенно ухудшаются: по Green — Vermillion —  $3,78 \pm 0,11$  и  $4,83 \pm 0,14$ ; по Раман-флюоресценции —  $50,1 \pm 1,3$  и  $61,8 \pm 1,2$ , в отличие от группы сравнения, где статистический значимых изменений выявлено не было.

Проведенное исследование показывает прямую взаимосвязь изменения на фоне лучевой терапии уровня гигиены, саливации и минерализации твердых тканей зубов.

## Литература/References

4. Турсун-заде Р.Т. Оценка распространенности злокачественных новообразований в России с применением модели заболеваемость-смертность. Демографическое обозрение. 2018;5(3):103-126. [R. Tursun-Zade. An evaluation of the prevalence of malignant neoplasms in Russia using an incidence-mortality model. Demographic Review. 2018;5(3):103-126. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17323/demreview.v5i3.8137>
5. Александров М.Т., Маргарян Э.Г. Применение лазерных технологий в клинике терапевтической стоматологии (обоснование, возможности, перспективы). Российская стоматология. 2017;10(3):31-36. [M.T. Alexandrov, E.G. Margaryan. Laser technique application in therapeutic dentistry in clinic (rationale, possibilities, perspectives). Russian Stomatology. 2017;10(3):31-36. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/rostromat201710331-36>
6. Александров М.Т., Кукушкин В.И., Полякова М.А., Новожилова Н.Е., Бабина К.С., Аракелян М.Г., Баграмова Г.Э., Пашков Е.П., Дмитриева Е.Ф. Раман-флюоресцентные характеристики твердых тканей зубов и их клиническое значение. Российский стоматологический журнал. 2018;22(6):276-280. [M.T. Aleksandrov, V.I. Kukushkin, M.A. Polyakova, N.E. Novozhilova, K.S. Babina, M.G. Arakelyan, G.E. Bagramova, E.P. Pashkov, E.F. Dmitrieva. Raman fluorescence characteristics of hard dental tissues and their clinical significance. Russian Dental Journal. 2018;22(6):276-280. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18821/1728-2802-2018-22-6-276-280>
7. Нуриева Н.С., Беляков Г.И. Исследование минерализации твердых тканей зубов, пораженных лучевым кариесом, с помощью метода раман-флюоресцентной диагностики. Проблемы стоматологии. 2022;18(4):36-40. [N.S. Nurieva, G.I. Belyakov. Study of the mineralization of hard tissues of the teeth affected by radiation caries using the method of raman fluorescent diagnosis. Actual problems in dentistry. 2022;18(4):36-40. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-30-34>



Рис. 5. Уровень гигиены у пациентов — индекс Green-Vermillion, 1-й, 15-й, 30-й день

Fig. 5. Hygiene level of patients — Green-Vermillion Index: 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup> day



Рис. 6. Уровень гигиены у пациентов по Раман-флюоресценции: 1-й, 15-й, 30-й день

Fig. 6. Level of hygiene in patients according to Raman fluorescence: 1<sup>st</sup>, 15<sup>th</sup>, 30<sup>th</sup> day

Эти данные позволяют предполагать, что имеет место опосредованный механизм влияния лучевой терапии на возникновения изменений зубов, обусловленные облучением. Происходит это за счет снижения саливации как следствие ухудшение самоочищения зубов и дальнейшего ухудшения уровня гигиены и снижения минерализации поверхности твердых тканей зубов.

## Выводы

В процессе лучевой терапии у пациентов происходит снижение секреции слюны, ухудшение уровня гигиены полости рта и снижение минерализации твердых тканей зубов.

Облучение снижает минерализацию твердых тканей зубов не напрямую, а опосредованно, путем влияния на секрецию слюны и уровень гигиены полости рта.

8. Нуриева Н.С., Беляков Г.И. Исследование минерализации твердых тканей зубов, пораженных лучевым кариесом, с помощью метода раман-флюоресцентной диагностики. Проблемы стоматологии. 2023;4:30-34. [N.S. Nurieva, G.I. Belyakov. Study of mineralization of hard tissues of teeth affected by radiation caries using the method of Raman fluorescence diagnostics. Actual Problems in Dentistry. 2023;4:30-34. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2022-18-4-30-34>]
9. Магсумова О.А., Полканова В.А., Тимченко Е.В., Волова Л.Т. Рамановская спектроскопия и ее применение в стоматологии. Стоматология. 2021;100(4):137-142. [O.A. Magsumova, V.A. Polkanova, E.V. Timchenko, L.T. Volova. Raman spectroscopy and its application in different areas of medicine. Stomatologiya. 2021;100(4):137-142. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/stomat2021100041137>]
10. Бажутова И.В., Магсумова О.А., Фролов О.О., Тимченко Е.В., Трунин Д.А., Комлев С.С., Полканова В.А. Оценка органического и минерального состава эмали зубов методом рамановской спектроскопии: экспериментальное нерандомизированное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2021;28(4):118-132. [I.V. Bazhutova, O.A. Magsumova, O.O. Frolov, E.V. Timchenko, P.E. Timchenko, D.A. Trunin, S.S. Komlev, V.A. Polkanova. Raman spectroscopy analysis of dental enamel organic and mineral composition: an experimental non-randomised study. Kubanskii Nauchnyi Meditsinskii Vestnik. 2021;28(4):118-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-4-118-132>]
11. Магсумова О.А. Оценка изменений кислотоустойчивости и минерального состава эмали при химическом отбеливании зубов. Клиническая стоматология. 2022;25(1):13-19. [O.A. Magsumova. Evaluation of changes in acid resistance and mineral composition of enamel during chemical teeth whitening. Clinical dentistry. 2022;25(1):13-19. (In Russ.). [https://doi.org/10.37988/1811-153X\\_2022\\_1\\_13](https://doi.org/10.37988/1811-153X_2022_1_13)]
12. Бажутова И.В., Магсумова О.А., Фролов О.О., Тимченко Е.В., Тимченко П.Е., Трунин Д.А., Комлев С.С., Полканова В.А. Оценка органического и минерального состава эмали зубов методом рамановской спектроскопии: экспериментальное нерандомизированное исследование. Кубанский научный медицинский вестник. 2021;28(4):118-132. [I.V. Bazhutova, O.A. Magsumova, O.O. Frolov, E.V. Timchenko, P.E. Timchenko, D.A. Trunin, S.S. Komlev, V.A. Polkanova. Raman spectroscopy analysis of dental enamel organic and mineral composition: an experimental non-randomised study. Kuban Scientific Medical Bulletin. 2021;28(4):118-132. (In Russ.). <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2021-28-4-118-132>]

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-61-69

УДК 616.31-085

## КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА

Григорьев С. С.<sup>1</sup>, Чернавский А. Ф.<sup>1,2</sup>, Петров И. А.<sup>2</sup>, Козьменко А. Н.<sup>1</sup>, Гайнэтдинов 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

Старение является естественным биологическим процессом, свойственным всем живым организмам. Эффективность биологических и социальных адаптационно-приспособительных механизмов с возрастом снижается. Людям преклонного возраста сложно воспринимать постоянно меняющиеся условия жизни. Способность противостоять стрессам также уменьшается.

Эксперты ВОЗ считают, что формирование понятия «старение» основывается на показателях заболеваемости. Таким образом, старением можно назвать процесс, который происходит вследствие снижения способности организма к адаптации, являющейся закономерным результатом жизнедеятельности организма.

**Цель исследования.** Провести стоматологическое обследование лиц пожилого и старческого возраста и проанализировать особенности образа жизни, влияющие на уровень стоматологического здоровья.

**Материалы и методы.** На базе стоматологической клиники УГМУ и ГАУЗ СО «СП № 12» за период с 2021 по 2023 год включительно проведено анкетирование пациентов пожилого и старческого возраста и обследование состояния полости рта. Всего обследовано 306 пациентов (149 мужчин и 157 женщин), входящих в возрастную группу от 60 лет и старше.

### Результаты и их обсуждение.

1. Лицам пожилого и старческого возраста необходимо следить за своим рационом и соблюдать баланс между потреблением жиров, белков и углеводов.

2. Граждане пожилого и преклонного возраста должны посещать врача-стоматолога в целях профилактического осмотра и получения консультации не реже одного раза в 6 месяцев.

3. Стоматологическая помощь, оказываемая лицам пожилого и старческого возраста, должна производиться с учетом сопутствующих хронических заболеваний и быть частью комплексной терапии. Стоматолог должен действовать совместно со специалистами других направлений: кардиологами, геронтологами, гастроэнтерологами и врачами других специальностей в соответствии с потребностями пациента.

**Ключевые слова:** геронтостоматология, пожилой возраст, оценка стоматологической помощи, качество жизни, старение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

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

Игорь Александрович ПЕТРОВ ORCID ID 0009-0002-6089-3659

д.м.н., доцент, главный врач, Стоматологическая поликлиника № 12, г. Екатеринбург, Россия  
stomat12@mail.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:

Григорьев С. С., Чернавский А. Ф., Петров И. А., Козьменко А. Н., Гайнэтдинов М. Р.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ОРГАНИЗАЦИИ ОКАЗАНИЯ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ ЛИЦАМ ПОЖИЛОГО И СТАРЧЕСКОГО ВОЗРАСТА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 61-69.

© Григорьев С. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-61-69

Поступила 02.05.2024. Принята к печати 10.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-61-69

## COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ORGANIZATION OF DENTAL CARE FOR THE ELDERLY AND SENILE

Grigoriev S. S.<sup>1</sup>, Chernavsky A. F.<sup>1,2</sup>, Petrov I. A.<sup>2</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

Aging is a natural biological process inherent in all living organisms. The effectiveness of biological and social adaptive mechanisms decreases with age. It is difficult for elderly people to perceive constantly changing living conditions. The ability to withstand stress also decreases.

WHO experts believe that the formation of the concept of "aging" is based on morbidity rates. Thus, aging can be called a process that occurs due to a decrease in the body's ability to adapt, and is a natural result of the vital activity of the body.

**The purpose of the study.** To conduct a dental examination of elderly and senile people and analyze the lifestyle features that affect the level of dental health.

**Materials and methods.** On the basis of the Dental Clinic of USMU and the Dental Polyclinic No. 12 for the period from 2021 to 2023 inclusive, a survey of elderly and senile patients and an examination of the condition of the oral cavity were conducted. A total of 306 patients (149 men and 157 women) in the age group of 60 years and older were examined.

### The results and their discussions

1. Elderly and senile people need to monitor their diet and maintain a balance between the consumption of fats, proteins and carbohydrates.

2. Elderly and elderly citizens should visit a dentist for preventive examination and consultation at least once every 6 months.

3. Dental care provided to elderly and senile persons should be carried out taking into account concomitant chronic diseases and be part of complex therapy. The dentist must work together with specialists in other fields: cardiologists, gerontologists, gastroenterologists and doctors of other specialties in accordance with the needs of the patient.

**Keywords:** gerontostomatology, old age, assessment of dental care, quality of life, aging

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

**Alexander F. CHERNAVSKY** ORCID ID 0000-0002-7450-5218

Grand PhD in Psychological Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, Ural State Medical University; Dental Clinic No. 12, Yekaterinburg, Russia  
docent.alex@mail.ru

**Igor A. PETROV** ORCID ID 0000-0003-2745-4240

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Dental Clinic No. 12, Yekaterinburg, Russia  
stomat12@mail.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

**The address for correspondence:** Maxim R. GAINETDINOV

29a Tokarei str., Yekaterinburg, 620028

+7 (950) 6527736

maxim.gai0000@gmail.com

### For citation:

Grigoriev S. S., Chernavsky A. F., Petrov I. A., Kozmenko A. N., Gainetdinov M. R.

COMPREHENSIVE ASSESSMENT OF THE ORGANIZATION OF DENTAL CARE FOR THE ELDERLY AND SENILE. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 61-69. (In Russ.)

© Grigoriev S. S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-61-69

Received 02.05.2024. Accepted 10.06.2024

## Введение

Состав населения неуклонно изменяется и характеризуется увеличением процента людей пожилого и старческого возраста во всем мире. По данным доступной литературы, в России возрастная группа людей от 60 лет и старше составляла в 1959 году 9,4%, в 1970 году — 11,85%, в 2003 году — 20%, в 2021 году — 25,4%. На данный момент четвертью населения Российской Федерации являются пенсионеры, а согласно прогнозам, количество лиц старше трудоспособного возраста к 2031 г. составит 42,3 млн человек (28,7%) [16].

Такое увеличение доли лиц зрелого возраста вызывает необходимость преобразований в системе здравоохранения, которые позволяют этой категории пациентов получать медицинские манипуляции в полном объеме. Разработка программ по оказанию стоматологической помощи лицам, достигшим пенсионного возраста, имеет в России большое значение. Необходим особый комплексный подход, учитывающий возрастные особенности строения зубочелюстной системы и направленный на максимальное сохранение зубов при минимальных рисках для общего состояния здоровья [3, 13, 19].

С возрастом повышается количество и тяжесть соматических патологий, что напрямую связано с высокой распространностью стоматологических заболеваний. У пациентов присутствует частичная или полная потеря мотивации к профилактическим и гигиеническим мероприятиям [6, 12].

Старение представляет собой совокупность последовательных процессов, в ходе которых происходит перестройка различных систем организма и снижение эффективности механизмов приспособления. Этот процесс сугубо индивидуален, у каждого человека он происходит по-разному. Он выражается не только физиологически, но и психически [9, 11].

Несмотря на ряд отличий, есть определенные закономерности психологических изменений, которые происходят при старении. Чаще всего пожилые люди становятся более инертными, чем прежде, — либо, напротив, начинают чрезмерно активно проявлять свои эмоции. Нередко у пенсионеров возникает эмоциональная черствость. Кроме того, изменяются реакции человека на воздействие внутренних и внешних факторов. Например, если пожилой человек обратился к врачу и увидел, что его проблема не вызывает у доктора отклика, это может привести к серьезным эмоциональным переживаниям и даже стать поводом для депрессии [10].

Некоторые исследователи обращают внимание на то, что пожилые пациенты уделяют большое внимание своему здоровью. Реально воспринимать и оценивать свои соматические заболевания способны только около половины пациентов. Четверть пожилых граждан недооценивает значимость заболевания, а еще четверть, напротив, переоценивает ее. Авторы научных трудов подчеркивают, что психологически нестабильное

состояние часто приводит к снижению возможностей памяти, острой реакции на раздражители, бессоннице и, как следствие, к заболеваниям пародонта [4, 14, 17, 18].

Важно понимать, что выполнение рекомендаций врача и ответственное отношение к своему здоровью в целом и к гигиене полости рта в частности зависят от психологических особенностей человека.

Людям пенсионного возраста присущи эмоциональные расстройства, а также возрастные психологические и физиологические изменения. Необходимо учитывать это при выборе лечения полости рта. Если врач не сумеет подобрать эффективный вариант для решения проблемы пациента, то в случае с пожилыми людьми это может привести к физическим неудобствам, эмоциональному расстройству или даже к депрессии. Именно поэтому на враче лежит ответственность не только за избавление от проблемы, но и за психологическое состояние пациента пенсионного возраста [2].

Изменения зубочелюстной системы, характерные для процесса старения, оказывают влияние не только на общее здоровье пациента, но и на социальную сферу его жизни. Разрушение или потеря зубов затрудняют процесс принятия пищи. Речь становится менее внятной, а внешность меняется в худшую сторону. Помимо болезненных ощущений, проблемы зубочелюстной системы могут привести к уменьшению возможностей для социальной адаптации человека пожилого возраста [5, 7, 8].

Все вышеперечисленное позволяет сделать вывод о том, что вопрос организации оказания стоматологической помощи для лиц пенсионного возраста актуален. Его решение позволит повысить качество жизни и окажет положительное влияние на общие показатели стоматологического здоровья.

Таким образом, индивидуальный подход к пациентам пожилого и старческого возраста играет важную роль в организации комплексной стоматологической помощи.

**Цель исследования.** Провести стоматологическое обследование лиц пожилого и старческого возраста и проанализировать особенности образа жизни, влияющие на уровень стоматологического здоровья.

## Материалы и методы исследования

На базе стоматологической клиники УГМУ и ГАУЗ СО «СП № 12» за период с 2021 по 2023 год включительно проведено анкетирование пациентов пожилого и старческого возраста и обследование состояния полости рта. Всего обследовано 306 пациентов (149 мужчин и 157 женщин), входящих в возрастную группу от 60 лет и старше. Согласно классификации ВОЗ (2021 год), респонденты были разделены на три возрастные подгруппы: 60–74 лет, 75–90 лет, 90 лет и старше.

В первую группу вошли граждане пожилого возраста, то есть от 60 до 74 лет, в количестве 164 человек

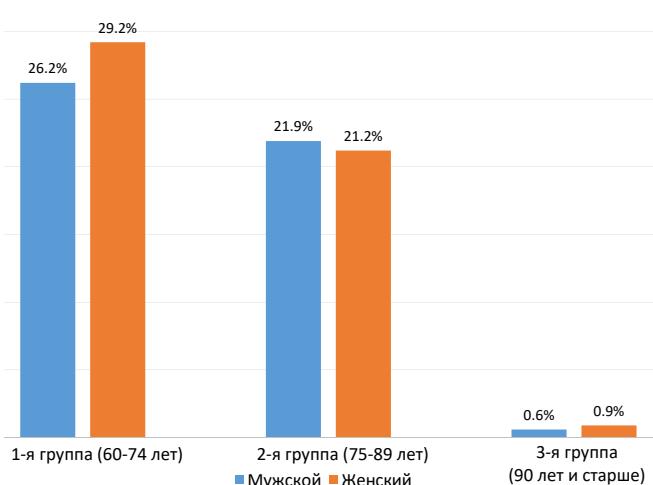


Рис. 1. Процентное соотношение исследованных пациентов по полу и возрасту

Fig. 1. The percentage of patients studied by gender and age

(55,3%), из них 80 мужчин (26,2%) и 89 женщин (29,2%). Вторая группа представлена пациентами старческого возраста от 75 до 89 лет — 132 человека (43,1%), из них 67 мужчин (21,9%) и 65 женщин (21,2%). В третью группу включены пациенты от 90 лет и старше — 5 человек (1,6%), из них двое мужчин (0,6%) и 3 женщины (0,9%) (рис. 1).

Каждый участник исследования дал добровольное согласие на получение его личных данных, а также был оповещен о возможности публикации статистических результатов исследования. Респонденты ознакомлены с целями анкетирования и проинформированы о том, что предоставляемые ими данные будут использоваться для составления статистики. При этом личные данные разглашаться не будут, а ответы на вопросы будут носить анонимный характер.

Анкета о состоянии здоровья органов и тканей рта у взрослых, разработанная экспертами ВОЗ в 2013 году, адаптирована для лиц пожилого и старческого возраста в соответствии с задачами исследования. Она включала в себя ряд вопросов, относящихся как к общей информации о пациенте, таких как возраст и наличие вредных привычек, так и о состоянии ротовой полости. Во вторую группу интересующих автора пунктов входили вопросы о присутствии боли или дискомфорта в полости рта, количестве зубов и зубных протезов, состоянии десен и зубов, а также уточнялась периодичность посещений стоматолога и особенности чистки зубов. Были выявлены показатели стоматологического здоровья у граждан пожилого и старческого возраста путем применения методов обследования ротовой полости. Помимо вышеуказанных вопросов, в ходе анкетирования анализировалось собственное мнение больных о состоянии их зубов, частота обращений к врачу по вопросам стоматологии, наличие вредных привычек и особенности проведения гигиенических процедур.

Полученные результаты всех исследований обработаны статистически с использованием пакета прикладной программы MS Excel по методу вариационного анализа с определением среднего арифметического значения стандартного отклонения с применением t-критерия Student, определяющим доверительный интервал. По умолчанию, доверительный интервал в прикладной программе MS Excel задан  $\leq 0,05$ , что с вероятностью 95% гарантирует, что в генеральной совокупности процентное значение находится в интервале пакета.

## Результаты исследования

По мере увеличения возраста количество собственных зубов у пациентов уменьшалось. Особенно явно это проявлялось у группы респондентов старческого возраста. Важно отметить, что у первой анализируемой группы (лица пожилого возраста) полное отсутствие собственных зубов наблюдалось у 62 человек (36,7%). Во второй исследуемой группе (лица старческого возраста) собственные зубы отсутствовали у 102 человек (77,3%). В третьей исследуемой группе (лица старческого возраста) собственные зубы отсутствовали у 4 человек (80%) (табл. 1).

Таблица 1  
Наличие естественных зубов у пациентов  
Table 1. Presence of natural teeth in patients

Возраст	Количество естественных зубов			
	Отсутствуют	1–9	10–19	20 и более
1 группа (60–74 лет)	62 человека (36,7%)	56 человек (33,1%)	29 человек (17,2%)	22 человека (13%)
2 группа (75–89 лет)	102 человека (77,3%)	17 человек (12,9%)	8 человек (6%)	5 человек (3,8%)
3 группа (90 лет и старше)	4 человека (80%)	1 человек (20%)	—	—

При этом у 56 пациентов (33,1%) в первой группе оставались собственные зубы в количестве от 1 до 9 штук, а во второй группе естественные зубы в том же количестве были у 17 пациентов (12,9%). В третьей группе собственные зубы от 1 до 9 штук остались у 1 пациента (20%). Выявлено, что по мере старения количество собственных зубов у пациентов снижается. Более чем у половины обследованных граждан пожилого и старческого возраста не сохранилось ни одного естественного зуба.

Статистическая разница между количеством естественных зубов при анализе трех групп являлась достоверной ( $p < 0,05$ ). При обследовании пациентов на предмет наличия собственных зубов в количестве от 10 до 19 штук также выявлена достоверная статистическая разница между двумя группами ( $p < 0,05$ ).

В первой группе количество таких лиц составило 17,2%, а во второй — 6%. Кроме того, выявлены пациенты, у которых сохранилось более 20 естественных зубов. В первой группе их количество составило 22 человека (13%), а во второй — 5 человек (3,8%). Статистическая разница в этом случае также является достоверной ( $p < 0,001$ ).

Ощущения боли или дискомфорта в ротовой полости выявлены в группе лиц пожилого возраста. Их количество составило 48 человек (14,1%), а в группе старческого возраста — 31 человек (11,4%). В третьей группе лиц, 90 лет и старше, данную жалобу предъявляли все 5 пациентов (100%). Очевидно, что у граждан пожилого возраста боль и дискомфорт проявлялись чаще, но при этом выявленная разница не является статистически значимой ( $p > 0,05$ ). Возможно, данное явление связано с тем, что в группе респондентов престарелого возраста наблюдалось меньшее количество пациентов, сохранивших естественные зубы.

Если говорить о количестве съемных протезов в общей группе исследуемых пациентов, то ими пользовались 203 человека (66,3%). При этом в первой группе количество таких лиц значительно ниже, чем во второй. В третьей группе все пациенты использовали съемные зубные протезы. Так, среди лиц пожилого возраста съемными зубными протезами пользовались 62 человека (36,7%), а среди лиц престарелого возраста — 91 пациент (68,9%) (табл. 2).

Таблица 2

**Наличие съемных зубных протезов у пациентов**

Table 2. **Presence of removable dentures in patients**

Возраст	Наличие съемного протеза	Отсутствие съемного протеза
1 группа (60–74 лет)	62 человек (36,7%)	107 человек (63,3%)
2 группа (75–89 лет)	91 человек (68,9%)	41 человек (31,1%)
3 группа (90 лет и старше)	5 человек (100%)	—

По мере старения количество пациентов со съемными зубными протезами значительно увеличивается. Количество съемных протезов увеличивается прямо пропорционально старению граждан. При сравнении данного показателя в двух группах выявлена статистически достоверная разница ( $p < 0,05$ ).

Помимо объективных статистических данных, в ходе исследования респонденты проводили самооценку состояния полости рта. Данные, полученные субъективным путем, распределились следующим образом: в группе лиц пожилого возраста состояние зубочелюстной системы оценили как «хорошее» — 73 человека (43,2%), «удовлетворительное» — 77 пациентов (45,6%), «плохое» — 19 респондентов (11,2%). Среди граждан старческого возраста оценили здоровье собственных зубов и десен как «хорошее» 32 пациента (24,2%), как «удовлетворительное» —

64 человека (48,5%), как «плохое» — 36 граждан (27,3%). Пациенты третьей группы оценили состояние своей зубочелюстной системы как «хорошее» — 1 человек (20%), «удовлетворительное» — 1 человек (20%), «плохое» — 3 респондента (60%) (рис. 2).

Респонденты второй группы оценивали общее состояние зубов и десен как худшее по сравнению с пациентами из первой группы. В числе наиболее частых жалоб пациентов обеих групп — отсутствие зубов, дефекты протезов или их отсутствие, повышенная подвижность естественных зубов и заболевание кариесом. При сравнении этих показателей была выявлена статистически значимая разница ( $p < 0,05$ ).

В результате опроса выяснили, что из 138 пациентов, которые сохранили естественные зубы, только 86 человек (62,3%) чистят зубы регулярно. При этом из лиц пожилого и старческого возраста 37,7% никогда не чистят зубы (52 человека). Установлено, что из 86 человек, кто регулярно чистит зубы, два раза в сутки чистят зубы 8 человек (9,3%), один раз в сутки — 78 человек (90,7%). При исследовании регулярности гигиенических процедур, проводимых респондентами применительно к полости рта, выявлено, что среди тех, кто сохранил к своим годам естественные зубы, в первой группе пациентов регулярно чистят зубы 62 человека (72,1%), а во второй — 24 человека (27,9%). Третья группа не бралась в расчет, так естественные зубы сохранил всего один пациент. Выявленная статистическая разница является значимой ( $p < 0,001$ ) (табл. 3).

Таким образом, разница между навыками гигиены ротовой полости у респондентов является статистически достоверной ( $p < 0,05$ ).

Установлено, что пациенты старческого возраста, сохранившие естественные зубы, намного реже проводят гигиенические процедуры, чем лица пожилого

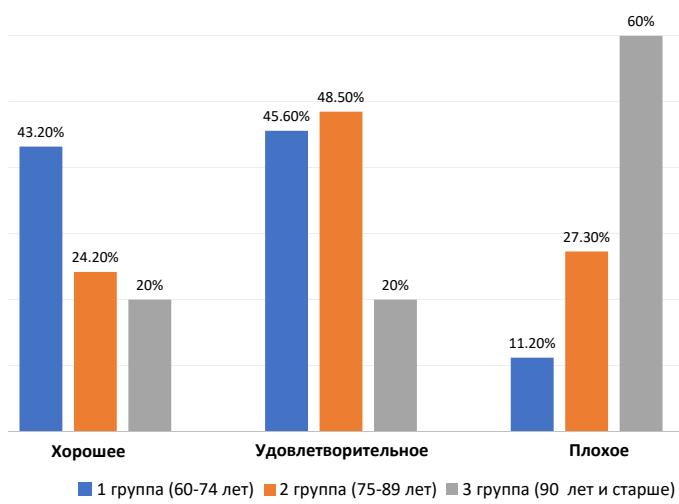


Рис. 2. Самооценка состояния зубов и десен пациентами  
Fig. 2. Self-assessment of the condition of teeth and gums by patients

Таблица 3  
Периодичность чистки зубов пациентами  
Table 3. Frequency of teeth brushing by patients

Возраст	Два раза в сутки	Один раза в сутки	Никогда
1 группа (60–74 лет)	6 человек (4,3%)	56 человек (40,6%)	14 человек (10,2%)
2 группа (75–89 лет)	2 человека (1,4 %)	22 человека (16%)	38 человек (27,5%)
Итого:	8 человек (5,7%)	78 человек (56,6%)	52 человека (37,7%)

Таблица 4  
Наличие вредных привычек у пациентов  
Table 4. Presence of bad habits in patients

Возраст	Употребляют табак либо алкоголь	Не употребляют табак либо алкоголь
1 группа (мужчины 60–74 лет)	42 человека (52,5%)	38 человек (47,5%)
2 группа (мужчины 75–89 лет)	28 человек (41,8%)	39 человек (58,2%)
3 группа (мужчины 90 лет и старше)	-	2 человека (100%)

Таблица 5

Последнее посещение врача-стоматолога пациентами  
Table 5. Patients' last visit to the dentist

Возраст	Последнее посещение врача стоматолога		
	Менее 1 года назад	От 1 до 5 лет назад	5 и более лет назад
1 группа (60–74 лет)	83 человека (49,1%)	58 человек (34,3%)	28 человек (16,6%)
2 группа (75–89 лет)	37 человек (28,1%)	43 человека (32,5%)	52 человека (39,4%)
3 группа (90 лет и старше)	-	2 человека (40%)	3 человека (60%)

Таблица 6

Рацион питания пациентов  
Table 6. Patient diet

Продукты питания	Пациенты от 60 лет и старше
Молочные	272 человека (88,9%)
Мясные	293 человека (95,7%)
Мучные	270 человек (88,2%)
Растительные	297 человек (97,1%)
Сладости	256 человек (83,7%)

возраста. Почти все эти люди покупали зубную щетку, руководствуясь собственным решением, без консультации стоматолога. Эти факты говорят о низком качестве профилактической работы с пациентами, проводимой зубными врачами.

Выборка употребления табака и алкоголя проводилась только среди мужчин, потому что практически все женщины заявили о том, что не употребляют табак и алкоголь. При этом среди пациентов пожилого возраста количество мужчин, употребляющих табак либо алкоголь, составляло 42 человека (52,5%), а среди лиц престарелого возраста — 28 человек (41,8%) (табл. 4).

В третьей группе 100% мужчин (2 чел.) не употребляют табак либо алкоголь. Данная разница не является статистически значимой ( $p > 0,05$ ).

В группе лиц пожилого возраста в течение последнего года стоматолога посещали 83 пациента (49,1%), от одного до пяти лет назад — 58 человек (34,3%), а более пяти лет назад — 28 человек (16,6%). Процент лиц старческого возраста, которые наносили визит к стоматологу в течение последнего года, составил 28,1% (37 человек), в период более одного года назад, но меньше 5 лет — 32,5% (43 респондента), более 5 лет назад — 39,4% пациентов (52 человека) (табл. 5).

В третьей группе пациентов в течение последних пяти лет стоматолога посещали 2 пациента (40%), а более пяти лет назад — 3 (60%). Выявленная разница в посещениях зубного врача является статистически достоверной ( $p < 0,001$ ).

Кроме того, выявлены основные причины, по которым респонденты посещали стоматолога. Лидирующие позиции среди них занимают дискомфорт и боль в полости рта, необходимость безотлагательного проведения лечения или продолжение ранее начатой терапии. Лишь незначительное число граждан посещало зубного врача в целях профилактического осмотра.

При исследовании особенностей рациона питания пациентов установлено следующее: из 306 исследуемых пациентов мясные продукты употребляют 293 человека (95,7%), молочные продукты — 272 человека (88,9%), растительными продуктами питаются 297 человек (97,1%), мучными — 270 человек (88,2%), сладости употребляют 256 человек (83,7%) (табл. 6).

Из полученных данных видно, что, помимо высокого процента употребления мясных, растительных и молочных продуктов, пациенты достаточно часто употребляют мучную, а также сладкую пищу, которая содержит легко ферментируемые углеводы, в результате ферментации которых образуются активные молекулы, плохо и медленно всасывающиеся в тонком кишечнике. При этом значимой разницы в рационе пациентов пожилого и старческого возраста не наблюдалось.

После ознакомления с первичной медицинской документацией и анализа итогов проведения опросов среди лиц пожилого и старческого возраста установлен-

лено, что все пациенты заявляли о наличии у них ряда заболеваний.

У 67 пациентов выявлены болезни системы кровообращения, что составляет 21,9% от общего числа пациентов. От болезней органов пищеварения страдают 59 человек (19,3%). 49 пациентов имеют заболевания костно-мышечной ткани (16%). Заболеваниями органов зрения страдают 43 человека, что составляет 14,1%. У 37 пациентов диагностированы заболевания органов дыхания (12,1%). 28 пациентов имеют заболевания мочеполовой системы (9,2%). Нарушениями в работе нервной системы страдают 30 пациентов (9,8%). Заболевания органов слуха имеет 31 человек (10,1%). Самая малая часть пациентов страдает заболеваниями эндокринной системы. Они обнаружены у 22 человек (7,2%) (рис. 3).

Большая часть исследуемых пациентов пожилого и старческого возраста страдала различными соматическими заболеваниями, что, в свою очередь, повышало вероятность возникновения у них кариеса и пародонтита. Кроме того, наличие хронических соматических болезней влияло на протекание и заболеваний стоматологического характера, приобретающих вследствие описанных факторов более тяжелую форму. Кроме того, вероятность получения полноценной медицинской помощи, в том числе стоматологической, уменьшается из-за низкой мобильности пациентов.

Наличие заболеваний делает их менее способными к передвижению, что снижает вероятность посещения квалифицированных врачей. На стоматологическое состояние челюстно-лицевой системы, помимо указанных выше факторов, влияла также и неспособность пациентов к полноценному гигиеническому уходу за полостью рта.

## Выводы

1. При проведении исследования на предмет установления процента пациентов, которые пользуются съемными протезами, выявлено, что, во-первых, количество ортопедических конструкций увеличивается с возрастом, а во-вторых, 66,3% от общей массы обследованных пациентов используют их для воссоздания зубочелюстной системы. Среди респондентов пожилого возраста они имеются у 36,7%, а у лиц преклонного возраста этот показатель составляет 68,9%. В третьей группе все пациенты использовали съемные зубные протезы.

2. Во время анализа наличия естественных зубов у пациентов выяснилось, что у лиц пожилого возраста полное отсутствие собственных зубов наблюдалось у 36,7%, у лиц преклонного возраста этот показатель равен 77,3%. В группе лиц от 90 лет и старше собственные зубы отсутствовали у 80%. Очевидно, что по мере старения количество собственных зубов

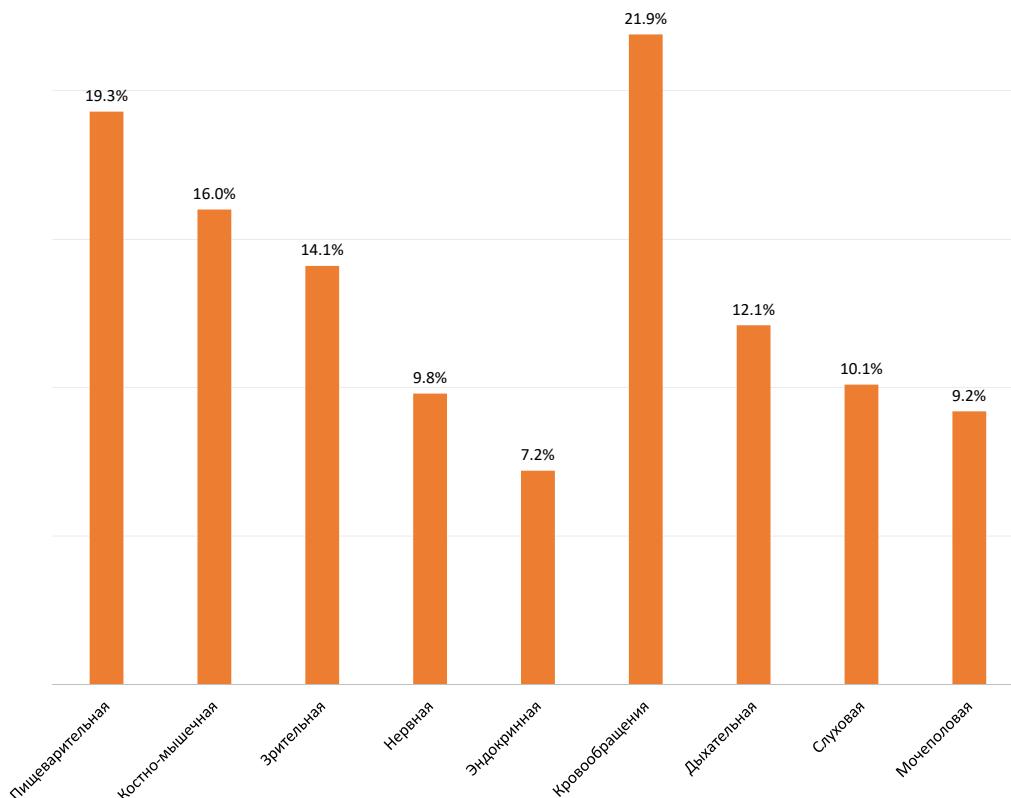


Рис. 3. Процентное соотношение наличия соматических заболеваний у пациентов  
Fig. 3. The percentage of the presence of somatic diseases in patients

у пациентов снижается. Более чем у половины обследованных граждан не сохранилось ни одного естественного зуба.

3. При анализе данных о последнем посещении врача-стоматолога пациентами выявлено, что чем старше пациенты, тем реже они посещают врача. Так, всего 16,6% респондентов пожилого возраста наносили визит стоматологу более 5 лет назад. Среди лиц престарелого возраста этот показатель составляет 39,4%, среди пациентов третьей группы — 60%. Это что говорит о том, что респонденты первой группы более тщательно следят за своим стоматологическим здоровьем. Кроме того, определены основные причины, по которым респонденты посещали стоматолога. Среди них лидирующие позиции занимают дискомфорт и боль в полости рта, необходимость безотлагательного проведения лечения или продолжение ранее начатой терапии. Лишь незначительное число граждан посещало зубного врача в целях профилактического осмотра.

4. При проведении самооценки состояния полости рта 11,2% пациентов пожилого возраста оценили его как «плохое». В группе лиц старческого возраста этот показатель составил 27,3%. В группе лиц от 95 лет и старше этот показатель составил 60%. В числе наиболее частых жалоб пациентов — отсутствие зубов, дефекты протезов или их отсутствие, повышенная подвижность естественных зубов и заболевание кариесом.

5. При исследовании периодичности чистки зубов пациентами выявлено, что из 138 пациентов, которые сохранили естественные зубы, только 62,3% чистят зубы регулярно, а именно один-два раза в сутки, при этом 37,7% никогда не чистят. Установлено, что из 86 человек, кто регулярно чистит зубы, два раза в сутки чистят зубы 9,3%, один раз в сутки — 90,7%. Третья группа не бралась в расчет, так естественные зубы сохранил всего один пациент. Установлено, что

пациенты престарелого возраста, сохранившие естественные зубы, намного реже проводят гигиенические процедуры, чем лица пожилого возраста. Почти все эти люди покупали зубную щетку, руководствуясь собственным решением, без консультации стоматолога. Эти факты говорят о низком качестве профилактической работы с пациентами, проводимой зубными врачами.

6. При исследовании особенностей рациона питания пациентов установлено, что, помимо высокого процента употребления мясных (95,7%), растительных (97,1%) и молочных продуктов (88,2%), пациенты достаточно часто употребляют мучную (88,2%), а также сладкую пищу (83,7%), которая содержит легко ферментируемые углеводы, в результате ферментации которых образуются активные молекулы, плохо и медленно всасывающиеся в тонком кишечнике. При этом значимой разницы в рационе пациентов пожилого и старческого возраста не наблюдалось.

7. Большая часть исследуемых пациентов пожилого и старческого возраста страдала различными соматическими заболеваниями, что, в свою очередь, повышало вероятность возникновения у них кариеса и пародонтита. Кроме того, наличие хронических соматических болезней влияло на протекание и заболеваний стоматологического характера, приобретающих вследствие описанных факторов более тяжелую форму. Кроме того, вероятность получения полноценной медицинской помощи, в том числе стоматологической, уменьшается из-за низкой мобильности пациентов.

Наличие заболеваний делает их менее способными к передвижению, что снижает вероятность посещения квалифицированных врачей. На стоматологическое состояние челюстно-лицевой системы, помимо указанных выше факторов, влияет также и неспособность пациентов к полноценному гигиеническому уходу за полостью рта.

## Литература/References

- Голубева Е.Ю., Данилова Р.И. Характеристика темпов старения у лиц пожилого возраста. Успехи геронтологии. 2012;25(1):45-49. [E.Yu. Golubeva, R.I. Daniilova. Characteristics of aging rates in the elderly. The successes of gerontology. 2012;25(1):45-49. (In Russ.)]. [http://old.gerontology.ru/PDF\\_YG/AG\\_2012-25-01.pdf](http://old.gerontology.ru/PDF_YG/AG_2012-25-01.pdf)
- Горячев Н.А., Мусин И.Т., Горячев Д.Н. Психопрофилактическая подготовка в стоматологической практике. Учеб. - метод. Пособие. Казань : Медицина. 2012:16. [N.A. Goryachev, I.T. Musin, D.N. Goryachev. Psychoprophylactic training in dental practice. Textbook the method. Manual. Kazan : Medicine. 2012:16. (In Russ.)]. [https://moodle.ksstu.ru/pluginfile.php/37471/mod\\_folder/content/0%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%84%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0.pdf?forcedownload=1](https://moodle.ksstu.ru/pluginfile.php/37471/mod_folder/content/0%D0%9F%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%84%D0%B3%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%B0.pdf?forcedownload=1)
- Гущин В.В., Воробьев М.В., Моеева М.В. Организационные аспекты стоматологической помощи пациентам пожилого и старческого возраста с полиморбидной патологией. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2022;4:436-451. [V.V. Gushchin, M.V. Vorobyov, M.V. Moseeva. Organizational aspects of dental care for elderly and senile patients with polymorbid pathology. Modern problems of healthcare and medical statistics. 2022;4:436-451. (In Russ.)]. DOI 10.24412/2312-2935-2022-4-436-451
- Иорданишвили А.К. В помощь практическому врачу Геронтостоматология: от науки к клинической медицине (обзор). Эндодонтия Today. 2020;18(3):71-77. [A.K. Iordanishvili. To help a practical doctor Gerontostomatology: from science to clinical medicine (review). Endodontics Today. 2020;18(3):71-77. (In Russ.)]. DOI 10.36377/1683-2981-2020-18-3-71-77
- Кабытова М.В., Девятыченко Л.А. Анализ стоматологического статуса у лиц пожилого возраста. Стоматология - наука и практика, перспективы развития. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию победы в Сталинградской битве, Волгоград, 19 октября 2023 года. Волгоград : Волгоградский государственный медицинский университет. 2023:101-104. [M.V. Kabytova, L.A. Devyatchenko. Analysis of dental status in the elderly. Dentistry - science and practice, development prospects. Materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 80th anniversary of the victory in the Battle of Stalingrad, Volgograd, October 19, 2023, Volgograd : Volgograd State Medical University. 2023:101-104. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54679372>
- Камалова Г.Р. Влияние различных факторов на стоматологическую заболеваемость. Уральский медицинский журнал. 2011;5:75-77. [G.R. Kamalova. The influence of various factors on dental morbidity. Ural Medical Journal. 2011;5:75-77. (In Russ.)]. <http://elib.usma.ru/handle/usma/15896>
- Камниева Н.А., Каусова Г.К. К вопросу возрастных изменений в полости рта у лиц пожилого возраста. Вестник Казахского национального медицинского университета. 2018;3:98-100. [N.A. Kamieva, G.K. Kausova. On the issue of age-related changes in the oral cavity in the elderly. Bulletin of the Kazakh National Medical University. 2018;3:98-100. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36880178>
- Кудрявцева Т.В., Тачалов В.В., Лобода Е.С., Орехова Л.Ю., Нечай Е.Ю., Шаламай Л.И. Изучение приверженности пациентов стоматологической клиники к соблюдению профилактических мероприятий в полости рта. Пародонтология. 2019;24(2):167-172. [T.V. Kudryavtseva, V.V. Tachalov, E.S. Loboda, L.Yu. Orekhova, E.Yu. Nechai, L.I. Shalamai. Studying the adherence of dental clinic patients to compliance with preventive measures in the oral cavity. Periodontology. 2019;24(2):167-172. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2019-24-2-167-172>
- Кузнецов С.В. Клиническая геронтостоматология. Под ред. д-ра. мед. наук, проф. Кулакова А. А. Москва : ООО «Медицинское информационное агентство». 2013:240. [S.V. Kuznetsov. Clinical gerontostomatology. Ed. Dr. of Medical Sciences. Prof. A.A. Kulakov. Moscow : LLC "Medical Information Agency". 2013:240. (In Russ.)]. [https://medkniga.ru/files/book\\_fragments\\_files/785\\_Geronto.pdf](https://medkniga.ru/files/book_fragments_files/785_Geronto.pdf)
- Немчин Т.А. Специфика социально-психологических факторов генезиса эмоций и их проявления в пожилом возрасте. Психология старости. Хрестоматия. 2014:425. [T.A. Nemchin. The specifics of socio-psychological factors of the genesis of emotions and their manifestations in old age. The psychology of old age. A textbook. 2014:425. (In Russ.)]. <https://www.livelib.ru/work/1002287210-spetsifika-sotsialnopsihologicheskikh-faktorov-genezisa-emotsii-i-ih-proyavlenie-v-pozhilem-vozraste-tigran-nemchin>
- Михальченко В.Ф., Михальченко Д.В., Юдаева Е.И. Комплексный подход в геронтостоматологии и геронтопсихологии для улучшения качества работы. Здоровое долголетие - 2022. Материалы региональной научно-практической конференции. Волгоград, 02 июня 2022 года. Волгоград : Волгоградский государственный медицинский университет. 2022:65-66. [V.F. Mikhalchenko, D.V. Mikhalchenko, E.I. Yudaeva. An integrated approach in gerontostomatology and gerontopsychology to improve the quality of work. Healthy longevity - 2022. Materials of the Regional scientific and practical conference, Volgograd, June 02, 2022. Volgograd : Volgograd State Medical University. 2022:65-66. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48764272>
- Алексеева А.А., Лукина Г.И., Глатков И.С., Лукин А.В. Психологическая оценка отношения к заболеваниям полости рта пациентов старших возрастных групп, обратившихся за стоматологической помощью. Эндодонтия Today. 2021;19(2):84-89. [A.A. Alekseeva, G.I. Lukina, I.S. Glatkov, A.V. Lukin. Psychological assessment of the attitude to oral diseases of patients of older age groups who sought dental care. Endodontics Today. 2021;19(2):84-89. (In Russ.)]. DOI 10.36377/1683-2981-2021-19-2-84-89
- Родина Т.С. Особенности стоматологической патологии у лиц старших возрастных групп. Российский медицинский вестник им. акад. И. П. Павлова. 2015;3:140-147. [T.S. Rodina. Features of dental pathology in older age groups. Russian Medical Bulletin named after Academician I. P. Pavlov. 2015;3:140-147. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24310696>
- Рузудинов С., Амираев У.А., Шаяхметова М.К. Стоматологический статус пожилых людей в Республике Казахстан. Проблемы современной науки и образования. 2016;8(50):154-157. [S. Ruzuddinov, U.A. Amiraev, M.K. Shayakhmetova. The dental status of elderly people in the Republic of Kazakhstan. Problems of modern science and education. 2016;8(50):154-157. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=260001172>
- Сбоева С.Г. Характерные черты постарения населения и современные геронтотехнологии. Здравоохранение. 2013;4:13-18. [S.G. Sboeva. Characteristic features of aging of the population and modern gerontotechnologies. Healthcare. 2013;4:13-18. (In Russ.)]. <http://elib.fesmu.ru/elib/Article.aspx?id=91135>
- Современная концепция развития герiatricкой помощи в Российской Федерации. 2019. [Modern concept of geriatric care development in the Russian Federation. 2019. (In Russ.)]. <http://rgnk.ru/koncepcia-geriatriceskoy-pomoshi>
- Солдатова Л.Н., Иорданишвили А.К., Ермоляева Л.А. Пародонтологический статус и возможности его оптимизации у пожилых пациентов. Успехи геронтологии. 2023;36(6):840-844. [L.N. Soldatova, A.K. Iordanishvili, L.A. Ermolaeva. Periodontological status and possibilities of its optimization in elderly patients. Successes of gerontology. 2023;36(6):840-844. (In Russ.)]. DOI 10.34922/AE.2023.36.6.010
- Керимханов К.А., Рыжак Г.А., Леонтьев В.К. и др. Стоматологическое здоровье пожилых и старых людей: состояние вопроса и пути решения проблемы. Cathedra-Kафедра. Стоматологическое образование. 2022;82:50-53. [K.A. Kerimhanov, G.A. Ryzhak, V.K. Leontiev et al. Dental health of the elderly and old people: the state of the issue and ways to solve the problem. Cathedra-Department. Dental education. 2022;82:50-53. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50141407>
- Усова Н.Ф. Перспективы российской геронтостоматологии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2015;135(4):125-130. [N.F. Usova. Prospects of Russian gerontostomatology. Siberian Medical Journal (Irkutsk). 2015;135(4):125-130. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25281631>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-70-76

УДК 616.316-008.8

## КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С ЭКСТРАКТОМ РАСТЕНИЙ У МОЛОДЫХ ПАЦИЕНТОВ: АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Еловикова Т. М.<sup>1</sup>, Саблина С. Н.<sup>1</sup>, Ермишина Е. Ю.<sup>1</sup>, Мандра Ю. В.<sup>1</sup>, Кощеев А. С.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — стоматологический статус молодых пациентов.

**Цель** — клинико-лабораторное исследование и обоснование применения лечебно-профилактической ЗП с экстрактом растений у молодых пациентов в аспекте профилактики стоматологических заболеваний на основании оценки очищающих, реологических и органолептических параметров ЗП и изменения неспецифической резистентности полости рта при ее воздействии.

**Методология.** Обследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии УГМУ, на кафедре моделирования управляемых систем УрФУ. Сформирована группа исследования: 26 добровольцев — студентов стоматологического факультета (8 юношей, 18 девушек) в возрасте от 19 до 24 лет. Стоматологическое обследование включало анализ жалоб, данных анамнеза, осмотр полости рта, определение интенсивности кариеса (по индексу КПУ зубов). Для оценки очищающего действия ЗП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений определяли индекс гигиены полости рта (ИГ, Greene, Vermillion, 1964 г.), проводили качественный анализ слюны. Заполняли карты стоматологического обследования. Для интегральной оценки неспецифической резистентности (НР) полости рта применяли реакцию адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками. Оценку органолептических свойств ЗП проводили методом анкетирования участников посредством дегустаций. Статистическая обработка данных устанавливается с использованием программ Vortex 5.0, MS Excel и комплекса медико-статистических методик. Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Для установления достоверности различий использовалось  $t$ -распределение Стьюдента. Уровень достоверной значимости считали при  $p \leq 0,05$ .

**Выводы.** Результаты исследования свидетельствуют о повышении НР ПР, восстановлении рецепторного аппарата эпителиоцитов и улучшении адсорбционных свойств эпителия после воздействия СП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений на СОПР. Это положительно влияет на процессы метаболизма в полости рта. Использование данной ЗП приводит к уменьшению ПН слюны. Органолептические свойства ЗП положительно оценены добровольцами. Максимальная оценка дана параметрам «запах» (10 баллов), «аромат» (10 баллов) и «консистенция» (9,8 балла).

**Ключевые слова:** ротовая жидкость, неспецифическая резистентность, реакция адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками, органолептические свойства зубной пасты, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Татьяна Михайловна ЕЛОВИКОВА ORCID ID 0000-0001-8849-8875

д.м.н., профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
ugma-elovik@yandex.ru

Светлана Николаевна САБЛИНА ORCID ID 0000-0002-1838-3535

ассистент кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
9122541494@mail.ru

Елена Юрьевна ЕРМИШИНА ORCID ID 0000-0002-0077-7376

доцент кафедры общей химии, кандидат химических наук, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
ermishina.e.yu@mail.ru

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

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

Анатолий Сергеевич КОЩЕЕВ ORCID ID 0000-0003-1004-6785

доцент кафедры моделирования управляемых систем, кандидат физико-математических наук, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия  
askoshcheev@yandex.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

620028, г. Екатеринбург, ул. Токарей, д. 29а  
+7 (912) 6848484  
9122541494@mail.ru

### Образец цитирования:

Еловикова Т. М., Саблина С. Н., Ермишина Е. Ю., Мандра Ю. В., Кощеев А. С.

КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЗУБНОЙ ПАСТЫ С ЭКСТРАКТОМ РАСТЕНИЙ У МОЛОДЫХ

ПАЦИЕНТОВ: АСПЕКТЫ ПРОФИЛАКТИКИ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 70-76.

© Еловикова Т. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-70-76

Поступила 24.06.2024. Принята к печати 12.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-70-76

**CLINICAL AND LABORATORY SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF TOOTHPASTE WITH PLANT EXTRACT IN YOUNG PATIENTS: ASPECTS OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES****Elovikova T.M.<sup>1</sup>, Sablina S.N.<sup>1</sup>, Ermishina E.Y.<sup>1</sup>, Mandra Y.V.<sup>1</sup>, Koscheev A.S.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia<sup>2</sup> Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia**Annotation****Subject.** The subject of this study is the dental status of young patients.**Objectives.** The objective of this study is to conduct a clinical and laboratory study to substantiate application of therapeutic and prophylactic toothpaste with plant extract in young patients in the area of prevention of dental diseases based on assessment of cleansing, rheological and organoleptic parameters of the toothpaste and resulting changes in the nonspecific resistance of the oral cavity.**Methodology.** The study was conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, the Department of General Chemistry of the Ural State Medical University, the Department of Controlled Systems Modeling of the Ural Federal University. The study group comprised 26 volunteer students of the Faculty of Dentistry (8 young men, 18 young women) aged between 19 and 24 years old. The dental examination of patients included the analysis of complaints and anamnesis data, examination of the oral cavity, the analysis of the intensity of caries (according to the DMFT index). The analysis of cleansing effect of SPLAT Special LOVE tooth paste with plant extract was done by determination of the oral hygiene index (OHI, Greene, Vermillion, 1964), and the qualitative analysis of saliva. Dental records were made. Integral assessment of non-specific resistance of the oral cavity was studied using microbial cell adsorption reaction by epithelial cells. The organoleptic properties of the tooth paste were determined using participants' taste testing survey questions. Statistical analysis of data was made using the software package Vortex 5.0 and MS Excel together with a set of tools for medical statistics. The representative values of data were arithmetic means and the standard error of the mean ( $M \pm m$ ). The statistical significance was assessed using Student's t-distribution. The results were considered significantly different at  $p \leq 0.05$ .**Conclusions.** The research results showed the increase in nonspecific resistance of the oral cavity, restoration of the receptors in epithelial cells and improvement of epithelium adsorption after application of SPLAT Special LOVE tooth paste with plant extract on the oral mucosa. It positively influences metabolism of the oral cavity. The tooth paste promotes changes to the physical and chemical parameters such as the lower surface tension of saliva. The organoleptic properties of the experimental tooth paste were highly ranked by the volunteers. The highest scores were given to parameters like "Flavor" (10 points), "Scent" (10 points) and "Consistency" (9.8 points).**Keywords:** *oral fluid, nonspecific resistance, microbial cell adsorption reaction by epithelial cells, organoleptic properties of toothpaste, stomatology***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***Grand PhD in Chemical sciences, Associate Professor, Department of General Chemistry, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia*  
ermishina.e.yu@mail.ru**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**Anatoly S. KOSCHEEV ORCID ID 0000-0003-1004-6785***PhD in Physical and Mathematical sciences, Associate Professor, Department of Control Systems Modeling, Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia*  
askoshcheev@yandex.ru**Correspondence address:** Svetlana N. SABLINA*29a Tokarev str., Ekaterinburg, 620028  
+7 (912) 6848484  
9122541494@mail.ru***For citation:***Elovikova T.M., Sablina S.N., Ermishina E.Y., Mandra Y.V., Koscheev A.S.**CLINICAL AND LABORATORY SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF TOOTHPASTE WITH PLANT EXTRACT IN YOUNG PATIENTS: ASPECTS OF PREVENTION OF DENTAL DISEASES. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 70-76. (In Russ.)**© Elovikova T.M. et al., 2024**DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-70-76**Received 24.06.2024. Accepted 12.07.2024*

## Введение

Концепция глобальной стратегии охраны стоматологического здоровья (СЗ) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) подразумевает обеспечение всеобщего охвата услугами гигиены рта к 2030 году, что позволит людям достичь хорошего состояния СЗ и будет способствовать здоровой и «качественной» жизни [1–6, 8, 17–19].

Это должно основываться и на высокой оценке актуальности профилактической помощи в системах здравоохранения. Поддержка уровня СЗ на государственном уровне, а также реализация всех видов профилактики основных стоматологических заболеваний — новая парадигма, изменившая приоритеты первичной и вторичной профилактики. Значимость проблемы гигиенического ухода за полостью рта не только отмечена в концепции ВОЗ, но и является важнейшим сегментом Глобальной программы здоровья в мире [2, 3, 8, 9].

Одна из наиболее действенных и, вместе с тем, наиболее простых и доступных мер профилактики — правильная гигиена полости рта (ПР). Самым распространенным средством гигиены полости рта является зубная паста (ЗП), и проблема ее выбора с учетом безопасности, эффективности и экономической целесообразности актуальна [1–6, 15]. Динамическое наблюдение и анализ воздействия ЗП на ткани зубов, пародонта и слизистую оболочку (СО) ПР важны и свод временны [4–7, 11–15].

Мы провели исследование по выявлению наиболее востребованных студентами-стоматологами лечебно-профилактических ЗП. В работе участвовали 45 добровольцев первого, четвертого, пятого курсов. По результатам данного исследования в топ-лист включено 15 ЗП, получивших наиболее высокие оценки, одна из них — ЗП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений. Данная ЗП имеет гелевую структуру и содержит экстракт семян японской периллы, *Perilla Ocymoides* — растения, которое, по данным разработчиков ЗП, традиционно используют в японской кухне, оно оказывает противовоспалительное и антибактериальное действие, подавляет рост кариесогенных микробов и предупреждает возникновение кариеса зубов. При этом округлая форма полирующих частиц способствует бережному отбеливанию эмали, обеспечивая гладкость поверхности. Специальный компонент из лакричника, являясь натуральным подсластителем, обладает противовоспалительным и противовирусным действием. Природный дисахарид позволяет сохранять свежесть дыхания, предотвращая образование летучих соединений серы (одной из распространенных причин неприятного запаха). ЗП рекомендована для регулярного применения, имеет малиновый вкус; содержит основные компоненты, обеспечивающие необходимую консистенцию, свойства и общий гигиенический уход за полостью рта. В ЗП SPLAT Special LOVE исключено наличие таких агрессивных компонентов, как лау-

ретсульфат натрия, лаурилсульфат натрия, парабены, полиэтиленгликоль, сахарин, триклозан, фтор, хлоргексидин.

**Цель исследования** — провести клинико-лабораторное исследование и обоснование применения лечебно-профилактической ЗП с экстрактом растений у молодых пациентов в аспекте профилактики стоматологических заболеваний на основании оценки очищающих, реологических и органолептических параметров ЗП и изменения неспецифической резистентности полости рта при ее воздействии.

## Материалы и методы

Обследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, на кафедре общей химии УГМУ, на кафедре моделирования управляемых систем УрФУ. Для решения поставленной задачи сформирована группа исследования — 26 добровольцев, студентов стоматологического факультета (8 юношей, 18 девушек) в возрасте от 19 до 24 лет. Стоматологическое обследование пациентов включало анализ жалоб, данных анамнеза, осмотр полости рта, определение интенсивности кариеса (по индексу КПУ зубов). Для оценки очищающего действия ЗП SPLAT Special Love с экстрактом растений определяли индекс гигиены полости рта (ИГ, Greene, Vermillion, 1964 г.), проводили качественный анализ слюны (цвет, прозрачность, определение включений, значения водородного показателя, pH) до и после чистки зубов исследуемой ЗП. Заполняли карты стоматологического обследования [5–6].

Для интегральной оценки неспецифической резистентности (НР) ПР применяли реакцию адсорбции микроорганизмов эпителиальными клетками — РАМЭК по методике Данилевского Н.Ф., Беленчук Т.А. в модификации Васильевой Е.С. В ходе исследования пациенты полоскали ПР дистиллированной водой. Соскоб эпителия с участка СО щеки при помощи металлического шпателя проводили два раза: перед чисткой зубов ЗП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений, по истечении 30 минут, через 7 и 14 дней. Далее переносили материал на предварительно обезжиренное предметное стекло, высушивали в горизонтальном положении при температуре (20–23 °C) и относительной влажности воздуха 58–60%, окрашивали стекла метиленовым синим. Микроскопию препаратов проводили при помощи светового микроскопа в жидкой иммерсионной системе с увеличением 90 x 7. Оценивали размеры, структуру эпителиальных клеток, их целостность, степень окрашивания ядра и цитоплазмы. В зависимости от количества адсорбированных на их поверхности микроорганизмов, клетки делили на пять категорий: 1 группа — на поверхности клеток нет микроорганизмов или единичные бактерии; 2 группа — на поверхности клеток имеется от 5 до 25 бактерий; 3 группа — на поверхности клеток имеется

от 26 до 50 бактерий; 4 группа — на поверхности клеток имеется от 50 до 200 бактерий; 5 группа — более 200 бактерий [5–6, 9, 11–17].

Клетки первой, второй и пятой групп (категорий) относили к группе с отрицательной РАМ («РАМ-»), клетки третьей и четвертой групп — к группе с положительной РАМ («РАМ+»). По проценту клеток с «РАМ+» определяли НР каждого участка СОПР (при «РАМ+», равной 31% и выше, показатель НР удовлетворительный, при «РАМ+» ниже 30% — неудовлетворительный [5–7].

У всех участников было получено письменное информированное согласие, они не имели никаких медицинских противопоказаний к исследованию. Критерий включения: возраст 18–25 лет; наличие не менее 26 постоянных зубов; отсутствие кариеса зубов; отсутствие признаков воспаления тканей пародонта; наличие добровольного информированного согласия пациентов-добровольцев. Каждому пациенту предлагалось заполнить анкету, отражающую субъективную оценку применяемой ЗП. Добровольцы имели приблизительно одинаковый уровень гигиенических знаний о правилах ухода за полостью рта и были обеспечены исследуемой ЗП, которая применялась ими без предварительного проведения профессиональной гигиены полости рта. Каждый доброволец приглашался для исследования в утреннее время до чистки зубов или через 6 часов после чистки зубов, чистил зубы ЗП SPLAT Special Love и зубной щеткой средней мягкости в течение 3 минут под наблюдением врача-исследователя. Для оценки физико-химических свойств ЗП были приготовлены 1, 2 и 3%-е суспензии ее водных растворов. Затем путем фильтрования были получены водные вытяжки данной ЗП. Определение pH (среднее значение из трех измерений) проводили стандартным потенциометрическим методом с помощью цифрового pH-метра, модели «pH-150M». Определение поверхностного натяжения (ПН) водных вытяжек зубных паст проводили сталагмометрическим методом путем подсчета числа капель, вытекающих из сталагмометра [1, 7, 14].

Оценку органолептических свойств ЗП проводили методом анкетирования участников посредством дегустаций, т. е. исследований, осуществляемых с помощью органов чувств добровольца-дегустатора без применения измерительных приборов. Учитывали субъективную оценку участниками исследования качества ЗП, выявления реакции на внешний вид, вкус, консистенцию (жидкая, сиропообразная, густая, плотная), запаха (ощущения, возникающего при возбуждении рецепторов обоняния, определяемого качественно и количественно), аромата (приятный гармоничный запах, характерный для данной ЗП), эффекта свежести, ощущения чистоты, наличия или отсутствия явлений раздражения слизистой оболочки полости рта. Статистическая оценка органолептических свойств ЗП проводилась по десятибалльной шкале: 1 балл —

очень плохое (совершенно неприемлемо), 2 — плохое (неприемлемо), 3 — плохое (приемлемо), 4 — низкое, 5 — ниже среднего, 6 — среднее, 7 — выше среднего, 8 — хорошее, 9 — очень хорошее (отлично), 10 — отличное (превосходно) [4].

Статистическая обработка данных устанавливается с использованием программ Vortex 5.0, MS Excel и комплекса медико-статистических методик. Данные представлены в виде средних арифметических величин и стандартной ошибки среднего ( $M \pm m$ ). Для установления достоверности различий использовалось t-распределение Стьюдента. Уровень достоверной значимости считали при  $p \leq 0,05$ . Дизайн исследования представлен на рис. 1.

### Результаты исследования и их обсуждение

Среднее значение индекса КПУ зубов у обследованных составило  $6,30 \pm 2,50$  ед. Это свидетельствует о средней интенсивности кариозного процесса. Индекс

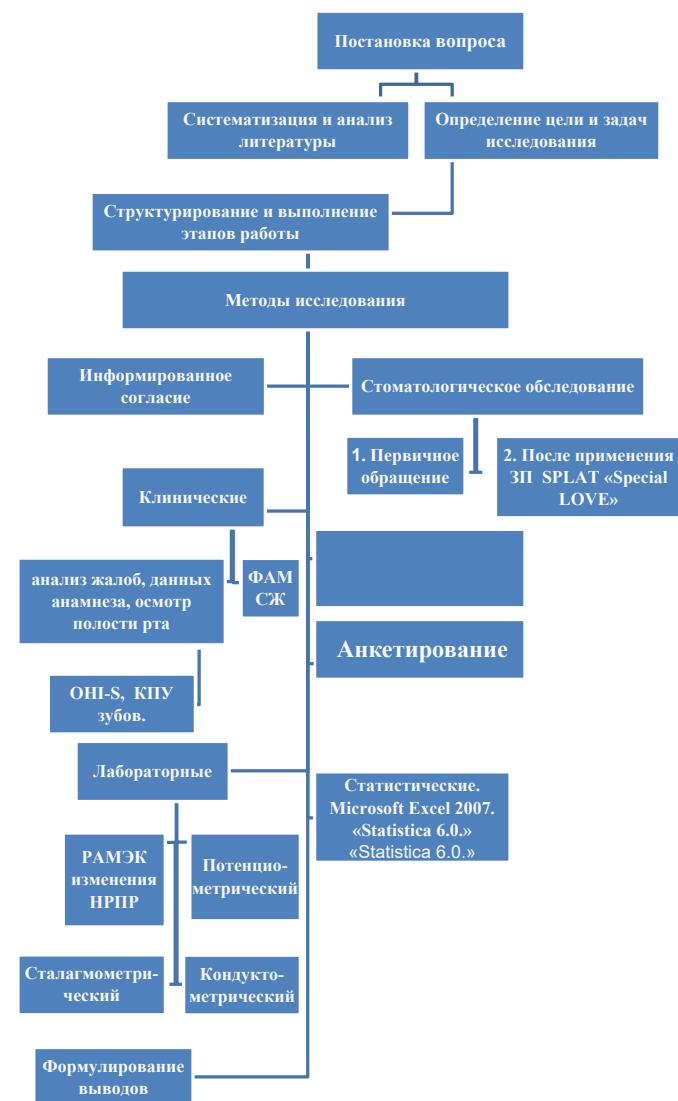


Рис. 1. Дизайн исследования во время использования исследуемой ЗП  
Fig. 1. Study design during application of the experimental tooth paste

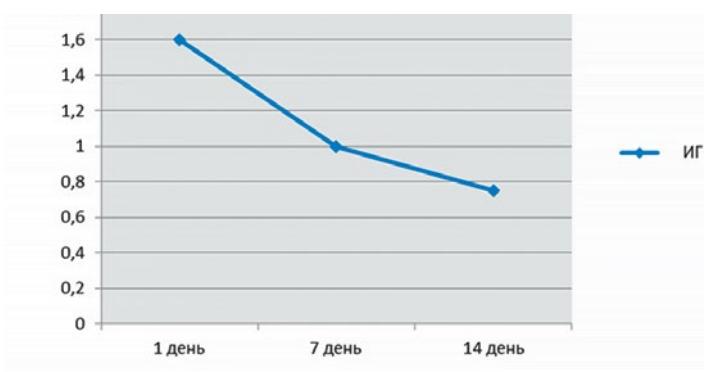


Рис. 2. Изменение значений ИГ за время использования исследуемой ЗП  
Fig. 2. Changes in OHl during application of the experimental tooth paste

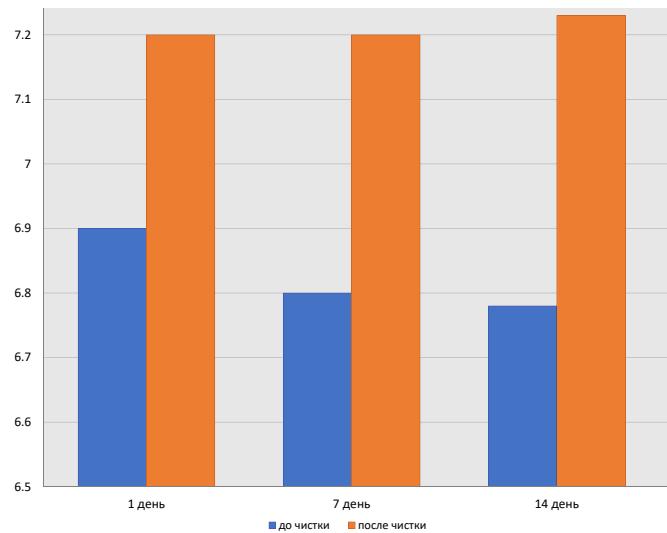


Рис. 3. Динамика изменений значений pH СС  
за время использования исследуемой ЗП  
Fig. 3. Dynamic changes of pH in mixed saliva during  
application of the experimental tooth paste

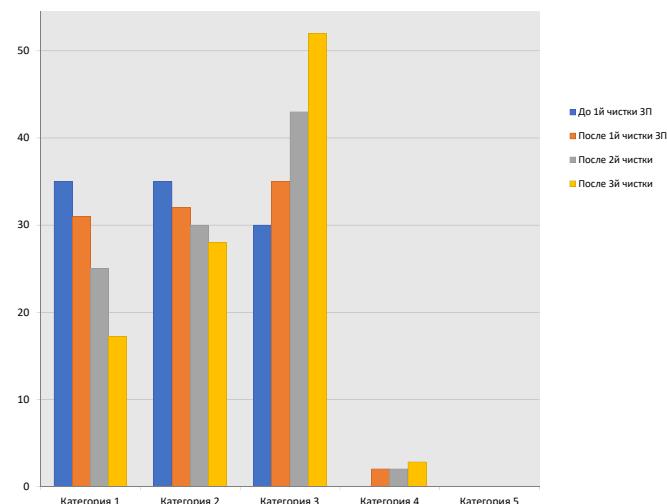


Рис. 4. Распределение эпителиальных клеток СОПР  
по категориям до и после чистки зубов ЗП SPLAT Special LOVE  
с экстрактом растений у студентов-добровольцев  
Fig. 4. Categorical distribution of oral mucosal epithelial  
cells before and after brushing with SPLAT Special LOVE  
tooth paste with plant extract in volunteer students

гигиены ПР: начальные показатели ИГ ОНІ-С пациентов составили  $1,60 \pm 0,15$  — удовлетворительный уровень гигиены, по истечении 7, а затем и 14 дней значения ИГ уменьшились (рис. 2 и 3;  $p \leq 0,05$ ).

Анализ динамики изменений pH СС пациентов показал, что за время использования ЗП pH СС пациентов увеличился в среднем на  $0,3 \pm 0,025$  (рис. 3).

Водные вытяжки ЗП имеют практически нейтральную реакцию среды, поэтому использование данной ЗП способствует реминерализации и укреплению зубной эмали. Среднее значение водородного показателя для водных вытяжек различной концентрации составляет  $7,39 \pm 0,01$ . Измерение pH водных вытяжек ЗП показало наличие поверхностно-активных веществ, для которых характерны пониженные значения pH. Использование данной ЗП ведет к уменьшению pH смешанной слюны, более полноценному увлажнению полости рта, что способствует профилактике кариеса зубов.

При анализе цитологических препаратов РАМЭК выявлено увеличение количества адсорбированных МО на поверхности эпителиоцитов. Среднее количество МО до применения ЗП составило  $6,53 \pm 2,20$ . После чистки зубов — увеличилось до  $51,25 \pm 5,35$ . Данные проиллюстрированы на рис. 4.

По результатам анкетирования установлено, что оценка внешнего вида и цвета ЗП составила  $9,22 \pm 1,65$  балла, вкуса —  $,67 \pm 1,5$  балла, консистенции —  $9,78 \pm 0,55$  балла ( $p \leq 0,05$ ). Параметры «запах» и «аромат» оценены максимально — на 10,0 баллов ( $p \leq 0,05$ ). Довольно высокий результат показало такое органолептическое свойство ЗП, как «ощущение чистоты» —  $9,22 \pm 0,50$  баллов ( $p \leq 0,05$ ). Оценки эффекта свежести и продолжительности сохранения эффекта свежести после применения ЗП составили  $8,22 \pm 2,55$  балла, при этом 57,7% участников исследования поставили высшую оценку — 10 баллов ( $p \leq 0,05$ ).

Пенообразующие свойства и «отбеливающий эффект» оценены одинаково — на  $8,0 \pm 0,75$  баллов, однако 66% пациентов-добровольцев поставили 10 баллов — высшую оценку — параметру «пенообразующие свойства», а 33% участников исследования — параметру «отбеливающий эффект». Самую низкую оценку из органолептических свойств ЗП получил параметр «сенситивность», участники исследования оценили его на  $6,44 \pm 0,55$  балла (рис. 5).

## Обсуждение

Анализ результатов обследования показал, что у пациентов-добровольцев диагностирован удовлетворительный уровень гигиены полости рта и средняя интенсивность кариозного процесса. На основании полученных данных в ходе исследования отмечено улучшение значений ИГ после чистки зубов ЗП на 53,13%, повышение значений pH на 4,78 %, и смещение pH в щелочную сторону, что подтверждает очи-

щающие действие и свидетельствует об улучшении реологических параметров ЗП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений. Использование ЗП приближает значения pH к физиологическим.

Анализ РАМЭК выявил, что после чистки зубов исследуемой ЗП диагностировано увеличение клеток третьей и четвертой категории — «РАМ+», которое составило 54,8% (показатель резистентности удовлетворительный;  $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, можно говорить о локальном восстановлении рецепторного аппарата эпителиоцитов и улучшении их адсорбционных свойств. Органолептические свойства ЗП все участники исследования оценили положительно. Установлено отсутствие гендерных различий в оценке органолептических параметров ЗП, тем не менее, «сладкий» вкус «малины» ЗП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений «меньше нравится» юношам, однако различия статистически недостоверны ( $p \geq 0,05$ ). Максимальная оценка дана параметрам «запах» и «аромат», чуть ниже оценка у параметра «консистенция» ЗП. Параметры «эффект свежести» и «сохранение эффекта свежести» после применения ЗП в 58% случаев также оценены максимально. Самую низкую оценку получил параметр «сенситивность». Это подтверждает невысокий десенситивный эффект ЗП SPLAT Special LOVE, что отражено в сертификате ЗП и в отсутствии заявленных свойств в инструкции к ЗП.

Интересно отметить, что на вопрос «Купите ли себе эту пасту?» участники исследования ответили положительно, средняя оценка данного параметра составила  $6,5 \pm 0,75$  балла. Положительную роль сыграл и факт невысокой цены исследуемой ЗП. На вопрос «Посоветуете ли эту пасту друзьям и коллегам?» ответ был также положительным, а средняя оценка оказалась выше и составила  $7,85 \pm 0,25$  балла. Участники исследования объяснили это высокими значениями параметров «ощущение чистоты», комфорта и гигиенического состояния, «эффектом свежести» и «сохранением эффекта свежести» в течение  $45 \pm 10$  мин ( $p \leq 0,05$ ). Это свидетельствует о хороших органолептических, очищающих и потребительских свойствах исследуемой ЗП.

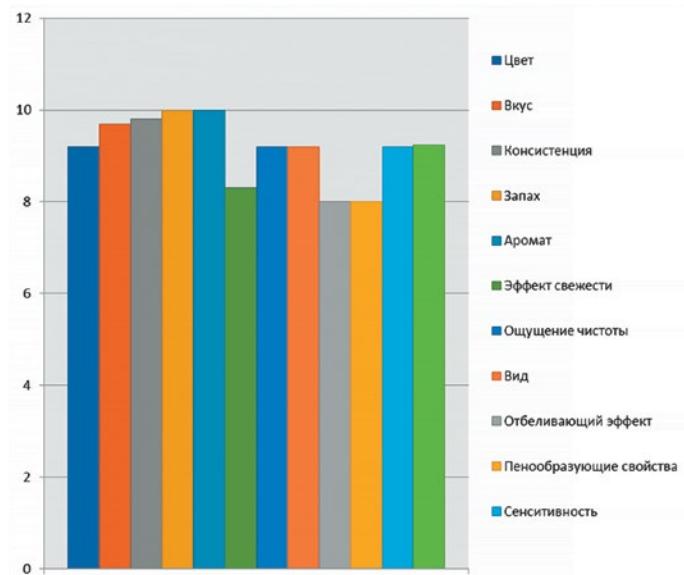


Рис. 5. Оценка органолептических свойств исследуемой ЗП пациентами-добровольцами

Fig. 5. Evaluation of organoleptic properties of the experimental tooth paste by volunteer students

### Заключение

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о повышении НР ПР, восстановлении рецепторного аппарата эпителиоцитов и улучшении адсорбционных свойств эпителия после воздействия СП SPLAT Special LOVE с экстрактом растений на СОПР. Это положительно влияет на процессы метаболизма в полости рта.

Использование данной ЗП приводит к изменению физико-химических показателей — уменьшению ПН слюны, а значит, к более полноценному увлажнению полости рта, что важно для профилактики кариеса зубов и воспаления десны, является приоритетом первичной и вторичной профилактики и способствует поддержке уровня СЗ.

Органолептические свойства исследуемой ЗП положительно оценены добровольцами. Максимальная оценка дана параметрам «запах» (10 баллов), «аромат» (10 баллов) и «консистенция» (9,8 баллов).

По нашему мнению, представляет профессиональный интерес исследование заявленного разработчиками противовирусного действия ЗП.

## Литература/References

1. Абакаров С.И., Лосев Ф.Ф., Сорокин Д.В., Золотухина В.М. Анализ воздействия зубной пасты с детонационными наноалмазами различной концентрации на эмаль зубов человека. Стоматология. 2020;99(5):19-24. [S.I. Abakarov, F.F. Losev, D.V. Sorokin, V.M. Zolotukhina. Analysis of the impact of toothpaste with detonation nanodiamonds of different concentrations on the enamel of human teeth. Stomatology. 2020;99(5):19-24. (In Russ.).] DOI 10.17116/stomat20209905119.
2. Александров М.Т., Олесова В.Н., Дмитриева Е.Ф. и др. Проблемные вопросы оценки гигиенического состояния полости рта и их клиническое решение. Стоматология. 2020;99(4):21-26. [M.T. Alexandrov, V.N. Olesova, E.F. Dmitrieva et al. Integrated assessment of hygienic condition of the oral cavity. Stomatology. 2020;99(4):21-26. (In Russ.).] DOI 10.17116/stomat20209904121.
3. Бессонова Е.А., Нуриева Н.С. Классический и цифровой подходы к индексной оценке гигиенического состояния рта. Стоматология. 2022;101(6):14-17. [E.A. Bessonova, N.S. Nurieva. Classical and digital option to index assessment of the oral hygiene. Stomatology. 2022;101(6):14-17. (In Russ.).] DOI 10.17116/stomat202210106114.
4. Григорович Э.Ш., Евтиюхина Н.С., Смирнова Л.Е. Анкетирование пациентов медицинских стоматологических организаций различных регионов РФ по вопросам индивидуальной и профессиональной гигиены рта. Стоматология. 2023;102(6-2):15-20. [E.Sh. Grigorovich, N.S. Evtyukhina, L.E. Smirnova. Questionnaire survey of patients of medical dental organizations in different regions of the Russian Federation on the issues of individual and professional oral hygiene. Stomatology. 2023;102(6-2):15-20. (In Russ.).] DOI 10.17116/stomat202310206215.
5. Еловикова Т.М., Саблина С.Н., Григорьев С.С. и др. Оценка качественных, количественных и органолептических параметров новой зубной пасты с реминерализующим компонентом. Проблемы стоматологии. 2023;19(1):35-39. [T.M. Elovikova, S.N. Sablina, S.S. Grigoriev et al. Evaluation of qualitative, quantitative and organoleptic properties of new remineralizing toothpaste. Actual Problems in Dentistry. 2023;19(1):35-39. (In Russ.).] DOI 10.18481/2077-7566-2023-19-1-35-39.
6. Еловикова Т.М., Григорьев С.С., Саблина С.Н., Ермишина Е.Ю Традиции и инновации пародонтологии: аквакомплекс глицеросольвата титана. Екатеринбург : УГМУ. 2023:200. [T.M. Elovikova et al. Traditions and innovations in periodontics: titanium glycerosolvate aquacomplex. Ekaterinburg : Ural State Medical University. 2023:200. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=59640630>
7. Мирная Е.А., Макарова О.В., Полянская Л.Н., Купец Т.В., Мирная Е.А., Курило М.Н., Захарова И.А., Пипирайте Р.А. Влияние комбинированного применения отбеливающих зубных паст и электрических зубных щеток на показатели стоматологического здоровья молодых людей 18—25 лет. Стоматология. 2023;102(5):27-33. [E.A. Mironaya, O.V. Makarova, L.N. Polianskaya, T.V. Kupets, M.N. Kurilo, I.A. Zakhارова, R.A. Pipirayte. The contribution of the combined use of an electric toothbrush and specialized toothpaste for electric brushes to the dental health of young people aged 18-25 years. Stomatology. 2023;102(5):27-33. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat202310205127>
8. Улитовский С.Б., Орехова Л.Ю., Калинина О.В., Леонтьев А.А., Лобода Е.С. Современные представления о стоматологических профилактических программах в мире. Систематический обзор. Пародонтология. 2024;29(1):13-23. [S.B. Ulitovskiy, L.Yu. Orekhova, O.V. Kalinina, A.A. Leontev, E.S. Loboda. The world's experience of introducing prophylactic programs in dentistry. Parodontologiya. 2024;29(1):13-23. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2024-895>
9. Шевченко О.В. Влияние программ первичной профилактики стоматологических заболеваний на основные тенденции развития стоматологической службы. Стоматология. 2023;102(2):91-96. [O.V. Shevchenko. The impact of primary prevention programs of dental diseases on the main trends in the development of dental services. Stomatology. 2023;102(2):91-96. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat202310202191>
11. Al Asmari D., Khan M.K. Evaluate Efficacy of Desensitizing Toothpaste Containing Zinc-carbonate Hydroxyapatite Nanocrystals: Non-comparative Eight-week Clinical Study // J Int Soc Prev Community Dent. – 2019;9(6):566-570. doi:10.4103/jispd.JISPCD\_261\_19
12. Balasubramanian M., Hasan A., Ganbavale S., Alolayah A., Gallagher J. Planning the Future Oral Health Workforce: A Rapid Review of Supply, Demand and Need Models, Data Sources and Skill Mix Considerations // Int J Environ Res Public Health. – 2021;18(6):2891. DOI: 10.3390/ijerph18062891
13. Butera A., Pascadopoli M., Gallo S., Lelli M., Tarterini F., Giglia F., Scribante A. SEM/EDS Evaluation of the Mineral Deposition on a Polymeric Composite Resin of a Toothpaste Containing Biomimetic Zn-Carbonate Hydroxyapatite (microRepair®) in Oral Environment: A Randomized Clinical Trial // Polymers (Basel). – 2021;13(16):2740. doi: 10.3390/polym13162740.
14. Gupta A., Gallagher J.E., Chestnutt I.G., Godson J. Formulation and fluoride content of dentifrices: a review of current patterns // Br Dent J. – 2021. doi:10.1038/s41415-021-3424-y
15. Moda M.D., Briso A.L.F., Oliveira R.P. et al. Effects of different toothpastes on the prevention of erosion in composite resin and glass ionomer cement enamel and dentin restorations // J Appl Oral Sci. – 2020;28:e20200493. doi:10.1590/1678-7757-2020-0493
16. Kraivaphan P., Amornchat C. Comparative clinical efficacy of three toothpastes in the control of supragingival calculus formation // Eur J Dent. – 2017;11(1):94-98. doi:10.4103/ejd.ejd\_279\_16.
17. Polyakova M.A., Arakelyan M.G., Babina K.S. et al. Qualitative and Quantitative Assessment of Remineralizing Effect of Prophylactic Toothpaste Promoting Brushite Formation: A Randomized Clinical Trial // J Int Soc Prev Community Dent. – 2020;10(3):359-367. doi:10.4103/jispd.JISPCD\_493\_19

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-77-82

УДК 611.724

## ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ СТЕРОИДНОГО ГОРМОНА КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ ПИЛОТОВ И БОРТПРОВОДНИКОВ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ С ИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ

**Королькова К. В.<sup>1</sup>, Быкова М. В.<sup>1</sup>, Быков Д. О.<sup>2</sup>, Парунов В. А.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия<sup>2</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

### Аннотация

Функциональные и структурные изменения в мышцах, височно-нижнечелюстном суставе, гормональном составе слюны могут быть тесно связаны с состоянием антистрессовой системы летного состава гражданской авиации.

С целью изучения влияния уровня стероидного гормона кортизола в слюне на состояние зубочелюстной системы пилотов и бортпроводников гражданской авиации была проведена его количественная оценка посредством лабораторного анализа. Для оценки стоматологического статуса всем обследуемым был проведен клинический осмотр и короткий Гамбургский тест.

Обе группы были разделены на подгруппы в соответствии с количеством часов налета: «<1500 часов», «1500–3000 часов» и «>3000 часов» налета. Двум параллельным группам летного состава гражданской авиации молодого возраста дважды проводили анализ слюны на кортизол, повторный — через 3 месяца. Полученные результаты были статистически обработаны, проанализированы и описаны. Для них были рассчитаны среднее значение, стандартное отклонение, медиана, минимальное и максимальное значения. Для сравнения результатов в группах использовали непараметрические критерии Манна–Уитни для независимых групп и Вилкоксона для связанных выборок.

В группе пилотов при первичном и повторном анализе слюны в 95% случаев и в 85% случаев в группе бортпроводников были получены значения уровня гормона кортизола, соответствующие референсным значениям нормы, что может косвенно свидетельствовать о действии адаптационных механизмов.

В рамках исследования установлено, что 5% результатов в группе пилотов превышали референсные значения нормы, с максимальным значением 8,00 нмоль/л. В группе бортпроводников число результатов, превышающих референсные значения, было в 3 раза больше, чем в группе пилотов, максимальное значение составило 17,8 нмоль/л.

Исследование клинических особенностей состояния мышечно-суставного комплекса двух параллельных групп позволило выявить у 40% обследуемых пилотов гражданской авиации повышенное стирание окклюзионных контактов, связанное с недостаточной клыковой защитой, которое отсутствует в группе бортпроводников, и большее число (в 1,8 раза) случаев ограниченного открывания рта.

**Ключевые слова:** пилоты гражданской авиации, бортпроводники, стресс, кортизол в слюне, статистический анализ**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.****Кристина Владимировна КОРОЛЬКОВА** ORCID ID 0000-0003-2982-0830

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

+7 (926) 8265983

drkristinavdvent@gmail.com

**Марина Владимировна БЫКОВА** ORCID ID 0000-0003-0504-7767

к.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет

дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

bykova\_mv@mail.ru

**Денис Олегович БЫКОВ** ORCID ID 0000-0003-4978-4608

к.м.н., доцент кафедры технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

13dantist@mail.ru

**Виталий Анатольевич ПАРУНОВ** ORCID ID 0000-0003-2885-3657

д.м.н., профессор, кафедра ортопедической стоматологии Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия

vraginov@mail.ru

**Адрес для переписки: Кристина Владимировна КОРОЛЬКОВА**

108811, г. Москва, п. Московский, ул. Диккенса, д. 7, стр. 3

+7 (926) 8265983

drkristinavdvent@gmail.com

**Образец цитирования:**

Королькова К. В., Быкова М. В., Быков Д. О., Парунов В. А.

**ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ СТЕРОИДНОГО ГОРМОНА КОРТИЗОЛА В СЛЮНЕ ПИЛОТОВ И БОРТПРОВОДНИКОВ ГРАЖДАНСКОЙ****АВИАЦИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЗАИМОСВЯЗИ С ИХ СТОМАТОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ.** Проблемы стоматологии. 2024; 2: 77-82.

© Королькова К. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-77-82

Поступила 24.06.2024. Принята к печати 16.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-77-82

## THE STUDY OF THE LEVEL OF THE STEROID HORMONE CORTISOL IN THE SALIVA OF CIVIL AVIATION PILOTS AND FLIGHT ATTENDANTS FOR ASSESSING RELATIONSHIP WITH THEIR DENTAL STATUS

Korolkova K.V.<sup>1</sup>, Bykova M.V.<sup>1</sup>, Bykov D.O.<sup>2</sup>, Parunov V.A.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

Functional and structural changes in the muscles, temporomandibular joint and hormonal composition of saliva may be closely related to the state of the flight crew's anti-stress system.

In order to study the effect of the level of the steroid hormone cortisol in saliva on the condition of the dental system of civil aviation pilots and flight attendance, its quantitative assessment was carried out by laboratory analysis. A clinical oral exam and a short Hamburg test were conducted to evaluate dental status for all examinees.

Both groups were divided into subgroups according to the number of flight hours: «<1500 hours», «1500–3000 hours» and «>3000 hours» of flight time. Two parallel groups of young civil aviation flight personnel were tested twice for saliva for cortisol, and were retested after 3 months. The results obtained were statistically processed, analyzed and described. The average value, standard deviation, median, minimum and maximum values were calculated to get the results. Nonparametric Mann–Whitney criteria for independent groups and Wilcoxon criteria for related samples were used to compare the results in groups.

During primary and repeated saliva analysis, in the group of pilots in 95% of cases and in the group of flight attendants in 85% of cases, cortisol hormone levels corresponding to the reference values of the norm were obtained, which may indirectly indicate the effect of adaptive mechanisms.

The study found that 5% of the results in the pilot group exceeded the reference values of the norm, with a maximum value of 8.00 nmol/l. In the flight attendants group, the number of results exceeding the reference values was 3 times greater than in the pilot group, with a maximum value of 17.8 nmol/l.

The study of the clinical features of the state of the muscular-articular complex of two parallel groups made it possible to identify increased abrasion of occlusal contacts in 40% of the examined civil aviation pilots, associated with insufficient canine protection, which is absent in the flight attendants group, and a greater number (1.8 times) of cases of limited mouth opening.

**Keywords:** civil aviation pilots; flight attendants; stress; cortisol in saliva; statistical analysis

The authors declare no conflict of interest.

**Kristina V. KOROLKOVA** ORCID ID 0000-0003-2982-0830

Assistant at the Department of Orthopedic Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

+7 (926) 8265983

drkristinavdent@gmail.com

**Marina V. BYKOVA** ORCID ID 0000-0003-0504-7767

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry,

Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

bykova\_mv@mail.ru

**Denis O. BYKOV** ORCID ID 0000-0003-4978-4608

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Prosthetic Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia

13dantist@mail.ru

**Vitaly A. PARUNOV** ORCID ID 0000-0003-2885-3657

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Department of Orthopedic Dentistry, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

vparunov@mail.ru

**Correspondence address:** Kristina V. KOROLKOVA

7/3, Dikkensa St., Moscow, Russia, 108811

+7 (926) 8265983

drkristinavdent@gmail.com

**For citation:**

Korolkova K.V., Bykova M.V., Bykov D.O., Parunov V.A.

THE STUDY OF THE LEVEL OF THE STEROID HORMONE CORTISOL IN THE SALIVA OF CIVIL AVIATION PILOTS AND FLIGHT

ATTENDANTS FOR ASSESSING RELATIONSHIP WITH THEIR DENTAL STATUS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 77-82. (In Russ.)

© Korolkova K.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-77-82

Received 24.06.2024. Accepted 16.07.2024

## Введение

По мнению различных авторов, чрезмерная нагрузка на антистрессовую систему пилотов гражданской авиации может приводить к функциональным и структурным изменениям в мышцах, височно-нижнечелюстном суставе и влиять на гормональный состав слюны [1, 2].

**Цель исследования** — оценить уровень стероидного гормона кортизола в слюне пилотов и бортпроводников гражданской авиации для изучения его влияния на состояние жевательных мышц и височно-нижнечелюстного сустава.

## Материалы и методы

Были исследованы 2 параллельные группы летного состава гражданской авиации молодого возраста — пилоты и бортпроводники. В 1-ю группу вошли 30 пилотов гражданской авиации (все мужчины) в возрасте от 25 до 45 лет с налетом от 600 до 6500 часов. Во 2 группу вошли 30 бортпроводников (6 мужчин, 24 женщины) в возрасте от 25 до 38 лет с налетом от 600 до 6500 часов. Средний возраст пилотов составил  $32,4 \pm 6,6$  года, средний возраст бортпроводников —  $28,5 \pm 3,8$  года.

Каждая группа была разделена на подгруппы в соответствии с количеством часов налета: «<1500 часов», «1500–3000 часов» и «>3000 часов» налета.

Критерии включения обследуемых в исследование: регулярные полеты не реже 3 раз в неделю на момент исследования, наличие полных зубных рядов естественных зубов или восстановленных зубными протезами.

Критерии невключения: общесоматические заболевания в стадии обострения, артриты, артрозы, ревматические заболевания, травмы головы в анамнезе, отсутствие зубов, наличие зубодесневых деформаций, текущее ортодонтическое лечение.

Критерии исключения: неявка на стоматологическое обследование.

У всех участников двух параллельных групп был проведен лабораторный анализ слюны на уровень гормона стресса кортизола. Для сбора слюны использовались пробирки Salivette®Cortisol (Sarstedt AG&Co. KG (Германия)), содержащие стерильные ватные тампоны, которые предлагалось жевать в течение 5 секунд для пропитывания его слюной. Сбор слюны для анализа проводился в 23:00 по московскому времени в соответствии с рекомендацией лаборатории Invitro («Инвитро» — Москва, Россия), где проводился дальнейший анализ. Для интерпретации использовались референсные значения, используемые лабораторией Invitro («Инвитро»), за норму приняты показатели менее 7,56 нмоль/л [3, 4].

Через 3 месяца у всех участников обеих групп был проведен повторный сбор и анализ слюны для отслеживания динамических показателей.

Полученные результаты занесли в таблицы и статистически обработали и проанализировали.

Для описания полученных результатов были рассчитаны следующие показатели: среднее значение (С3), стандартное отклонение (СКО), медиана, минимальное и максимальное значения. Для описания категориальных данных даны абсолютные значение и процент. Для сравнения результатов в группах использовали непараметрические критерии Манна–Уитни для независимых групп и Вилкоксона для связанных выборок.

## Результаты

При первичном анализе слюны на кортизол среднее значение в общей группе (пилоты и бортпроводники) составило 4,06 нмоль/л, стандартное отклонение (СКО) — 2,38 нмоль/л, минимальное значение — 1,50 нмоль/л, максимальное — 17,80 нмоль/л, медианное значение — 2,95 нмоль/л. В группе с количеством часов налета «<1500» среднее значение кортизола оказалось 3,61 нмоль/л (СКО 2,70 нмоль/л), минимальное и максимальное значения — 1,5 нмоль/л и 7,90 нмоль/л. Для групп с налетом «1500–3000» и «>3000 часов» значение кортизола составило в среднем 4,33 нмоль/л (СКО 4,17 нмоль/л) и 4,13 нмоль/л (СКО 3,37 нмоль/л) соответственно. Для группы с налетом «1500–3000 часов» минимальное и максимальное значения составили 1,5 нмоль/л и 17,80 нмоль/л, а для группы «>3000 часов» — 1,5 нмоль/л и 15,60 нмоль/л.

В объединенной группе пилотов среднее значение уровня кортизола составило 3,66 нмоль/л (СКО 2,37) при минимальном значении 1,50 нмоль/л и максимальном 8,00 нмоль/л. В группе с количеством часов налета «<1500» средний показатель уровня кортизола составил 3,64 нмоль/л (СКО 2,97), при минимальном значении — 1,50 нмоль/л и максимальном — 7,90 нмоль/л. Для групп «1500–3000» и «>3000 часов» налета уровень кортизола составил в среднем 3,88 нмоль/л (СКО 2,32) и 3,53 нмоль/л (СКО 1,91); минимальное и максимальное значения для группы «1500–3000» составило 1,50 нмоль/л и 8,00 нмоль/л, а для группы «>3000» — 1,50 нмоль/л и 6,50 нмоль/л.

В объединенной группе бортпроводников среднее значение уровня кортизола составило 4,46 нмоль/л (СКО 4,31) при минимальном значении 1,50 нмоль/л и максимальном 17,80 нмоль/л. В группе с количеством часов налета «<1500» минимальное и максимальное значения составили 1,50 нмоль/л и 6,60 нмоль/л соответственно, среднее значение уровня кортизола — 3,56 (СКО 2,32). Для групп «1500–3000» и «>3000» часов налета среднее значение составило 4,61 нмоль/л (СКО 5,07) и 4,68 нмоль/л (СКО 4,32), минимальное значение для обеих групп составило 1,50 нмоль/л, а максимальное — 17,8 нмоль/л и 15,60 нмоль/л соответственно.

При сравнении результатов первичного анализа слюны на кортизол в группах пилотов и бортпро-

водников с помощью непараметрического критерия Манна–Уитни для независимых групп статистически значимых различий не выявлено (таблица 1).

При повторном анализе слюны на кортизол среднее значение в общей группе составило 3,63 нмоль/л, стандартное отклонение (СКО) — 2,98 нмоль/л, минимальное значение — 1,50 нмоль/л, а максимальное — 16,60 нмоль/л, медианное значение — 1,50 нмоль/л. В группе с количеством часов налета «<1500» среднее значение кортизола — 3,66 нмоль/л (СКО 2,77 нмоль/л), минимальное и максимальное значения — 1,5 нмоль/л и 9,50 нмоль/л. Для групп «1500–3000» и «>3000 часов» налета значение кортизола составило в среднем 3,87 нмоль/л (СКО 3,65 нмоль/л) и 3,38 нмоль/л (СКО 2,53 нмоль/л), а минимальное и максимальное значения — 1,5 нмоль/л и 16,60 нмоль/л для группы «1500–3000», а для группы «>3000» — 1,5 нмоль/л и 9,50 нмоль/л.

В общей группе пилотов при повторном анализе среднее значение уровня кортизола составило 3,18 нмоль/л (СКО 2,17) при минимальном и максимальном значениях 1,50 нмоль/л и 9,50 нмоль/л соответственно. В группе пилотов с количеством часов налета «<1500» при повторном анализе слюны на кортизол среднее значение составило 3,58 нмоль/л (СКО 2,86),

минимальное значение — 1,50 нмоль/л и максимальное — 9,50 нмоль/л. Для групп «1500–3000» и «>3000 часов» налета уровень кортизола составил в среднем 2,98 нмоль/л (СКО 1,66) и 2,92 нмоль/л (СКО 1,80); минимальное значение в обеих подгруппах — 1,50 нмоль/л, а максимальное для группы «1500–3000» составило 5,70 нмоль/л, а для группы «>3000» — 6,10 нмоль/л.

В объединенной группе бортпроводников при повторном анализе слюны среднее значение уровня кортизола составило 4,07 нмоль/л (СКО 3,60) при минимальном и максимальном значениях — 1,50 нмоль/л и 16,60 нмоль/л соответственно. У бортпроводников с количеством часов налета «<1500» среднее значение уровня кортизола составило 3,82 нмоль/л (СКО 2,86), минимальное и максимальное значения — 1,50 нмоль/л и 8,50 нмоль/л соответственно. Для групп «1500–3000» и «>3000 часов» налета среднее значение составило 4,42 нмоль/л (СКО 4,44) и 3,81 нмоль/л (СКО 3,07), минимальное значение для обеих групп составило 1,50 нмоль/л, а максимальное — 16,60 нмоль/л и 9,50 нмоль/л соответственно.

При сравнении результатов повторного анализа слюны на кортизол в группах пилотов и бортпроводников с помощью непараметрического критерия

Таблица 1

Результаты сравнения групп пилотов и бортпроводников по кортизолу при первичном анализе, где  $U$  — посчитанная величина критерия различия (по формуле Манна–Уитни),  
 $Z$  — пересчет  $U$  на стандартное нормальное распределение,  $P$  — уровень значимости

Table 1. The results of comparing groups of pilots and flight attendants on cortisol in the primary analysis, where  $U$  is the calculated value of the criterion of difference (according to the Mann–Whitney formula),  $Z$  is a conversion of  $U$  to a standard normal distribution,  $P$  is the significance level

Часы налета	Пилоты			Бортпроводники			$U$	$ z $	$P$
	Кол-во человек	$C3$	СКО	Кол-во человек	$C3$	СКО			
Все	30	3,66	2,37	30	4,46	4,31	424,00	0,38	0,71
«<1500»	11	3,64	2,97	5	3,56	2,32	23,50	0,40	0,69
«1500–3000»	8	3,88	2,32	13	4,61	5,07	48,00	0,25	0,80
«>3000»	11	3,53	1,91	12	4,68	4,32	62,00	0,22	0,83

Таблица 2

Результаты сравнения групп пилотов и бортпроводников по кортизолу при повторном анализе, где  $U$  — посчитанная величина критерия различия (по формуле Манна–Уитни),  $Z$  — пересчет  $U$  на стандартное нормальное распределение,  $P$  — уровень значимости

Table 2. The results of comparing groups of pilots and flight attendants on cortisol in the repeated analysis, where  $U$  is the calculated value of the criterion of difference (according to the Mann–Whitney formula),  $Z$  is a conversion of  $U$  to a standard normal distribution,  $P$  is the significance level

Часы налета	Пилоты			Бортпроводники			$U$	$ z $	$P$
	$N$	Mean	StDev	$N$	Mean	StDev			
Все	30	3,18	2,17	30	4,07	3,60	412,50	0,55	0,58
«<1500»	11	3,58	2,86	5	3,82	2,86	24,00	0,34	0,73
«1500–3000»	8	2,98	1,66	13	4,42	4,44	49,00	0,18	0,86
«>3000»	11	2,92	1,80	12	3,81	3,07	59,00	0,40	0,69

Манна–Уитни для независимых групп статистически значимых различий не выявлено (таблица 2).

При сравнении результатов первичного и повторного анализ установлено, что в группе пилотов в среднем показатель кортизола при повторном осмотре снизился по сравнению с первичным осмотром с 3,66 нмоль/л (СКО 2,37 нмоль/л) до 3,18 нмоль/л (СКО 2,17 нмоль/л), в группе бортпроводников также наблюдалось снижение с 4,46 нмоль/л (СКО 4,31 нмоль/л) до 4,07 нмоль/л (СКО 3,60 нмоль/л). В таблице 3 представлены результаты сравнения показателя кортизола при первичном и повторном анализе.

### Обсуждение результатов

Как было написано выше в разделе результатов, при статистической обработке полученных результатов первичного и вторичного анализа слюны на кортизол в группах пилотов и бортпроводников с помощью

непараметрического критерия Манна–Уитни для независимых групп статистически значимых различий не выявлено. Но при этом можно отметить определенную тенденцию к большему среднему значению уровня кортизола в слюне у бортпроводников по сравнению с пилотами во всех подгруппах исследования, за исключением подгруппы «<1500» при первичном анализе (рис. 1, 2).

В группе пилотов при первичном и повторном анализе слюны в 95% случаев и в 85% случаев в группе бортпроводников были получены значения уровня гормона кортизола, соответствующие референсным значениям нормы (<7,56), что может косвенно свидетельствовать о действии адаптационных механизмов. Все случаи повышенного уровня кортизола в слюне были зафиксированы однократно у разных участников в обеих группах без повтора (таблица 4). Максимальные значения уровня кортизола — 17,8 нмоль/л

Таблица 3

**Сравнение уровня кортизола при первичном и повторном осмотрах с помощью метода Вилкоксона для связанных выборок для всех участников исследования**

**Table 3. Comparison of cortisol levels at primary and repeated examinations using the Wilcoxon method for related samples for all study participants**

Группа	Часы налета	Уровень кортизола (нмоль/л)						T	z	p			
		Первичный анализ			Повторный анализ								
		Кол-во человек	С3	СКО	Кол-во человек	С3	СКО						
Все	Общая гр.	60	4,06	3,47	60	3,63	2,98	299,00	1,49	0,14			
	«<1500»	16	3,61	2,70	16	3,66	2,77	43,00	1,29	0,20			
	«1500–3000»	21	4,33	4,17	21	3,87	3,65	47,00	0,74	0,46			
	«>3000»	23	4,13	3,37	23	3,38	2,53	17,00	0,65	0,51			
Пилоты	Общая гр.	30	3,66	2,37	30	3,18	2,17	56,50	1,55	0,12			
	«<1500»	11	3,64	2,97	11	3,58	2,86	5,00	0,67	0,50			
	«1500–3000»	8	3,88	2,32	8	2,98	1,66	6,00	0,94	0,35			
	«>3000»	11	3,53	1,91	11	2,92	1,80	10,00	1,12	0,26			
Бортпроводники	Общая гр.	30	4,46	4,31	30	4,07	3,60	95,00	0,71	0,48			
	«<1500»	5	3,56	2,32	5	3,82	2,86	4,00	0,37	0,72			
	«1500–3000»	13	4,61	5,07	13	4,42	4,44	20,00	0,30	0,77			
	«>3000»	12	4,68	4,32	12	3,81	3,07	12,00	0,84	0,40			

Таблица 4

**Распределение результатов анализа слюны на кортизол у пилотов и бортпроводников**

**Table 4. Distribution of saliva analysis results for cortisol in pilots and flight attendants**

Часы налета	Пилоты				Бортпроводники			
	Первичный		Повторный		Первичный		Повторный	
	< 7,56 (норма)	> 7,56						
Все	28	2	29	1	25	4	24	5
«<1500»	10	1	10	1	5	0	3	2
«1500–3000»	7	1	8	0	8	2	9	1
«>3000»	11	0	11	0	12	2	12	2

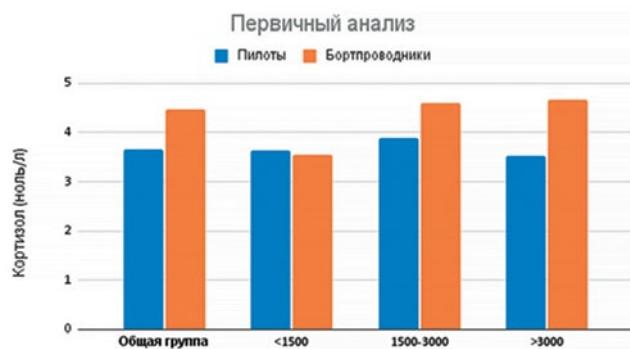


Рис. 1. Сравнение уровня кортизола при первичном анализе в группах пилотов и бортпроводников в зависимости от часов налета

Fig. 1. Comparison of cortisol levels in primary analysis in groups of pilots and flight attendants depending on flight hours

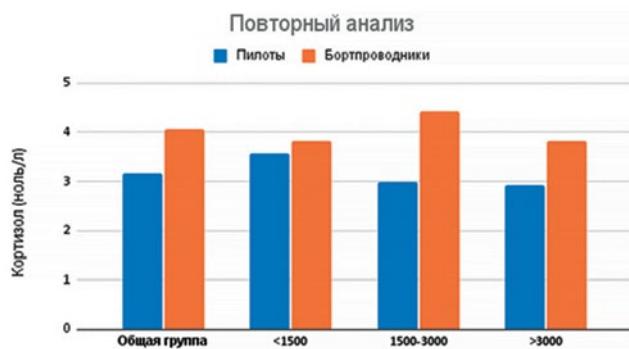


Рис. 2. Сравнение уровня кортизола при повторном анализе в группах пилотов и бортпроводников в зависимости от часов налета

Fig. 2. Comparison of cortisol levels in repeated analysis in groups of pilots and flight attendants depending on flight hours

и 15,60 нмоль/л — были получены в группах бортпроводников «1500–3000» и «>3000 часов» соответственно.

### Выводы:

1. В рамках нашего исследования установлено, что 5% результатов в группе пилотов превышали референсные значения нормы, максимальное значение составило 8,00 нмоль/л. В группе бортпроводников число результатов, превышающих референсные значения, было в 3 раза больше, и максимальное значение составило 17,8 нмоль/л.
2. Полученная разница в результатах между группой пилотов и группой бортпроводников,

вероятно, связана с тем, что в пилоты могут набирать стрессоустойчивых кандидатов при отсутствии подобных требований при наборе бортпроводников, или же с различием состава группы пилотов и группы бортпроводников в нашем исследовании по гендерному признаку.

3. Значимых различий, при сравнении с помощью непараметрического критерия Краскела-Уоллиса, в результате Гамбургского теста в зависимости от часов налёта в корреляции с уровнем кортизола в слюне как в общей группе ( $p = 0,889$ ), так и отдельно в группах пилотов ( $p = 0,864$ ) и бортпроводников ( $p = 0,663$ ) не выявлено.

### Литература/References

1. Woodcock T., Adeleke Y., Goeschel C., Pronovost P., Dixon-Woods M. et al. A modified Delphi study to identify the features of high quality measurement plans for healthcare improvement projects // BMC Medical Research Methodology. – 2020;20(1):8. <https://bmcmethods.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12874-019-0886-6>
2. Nicolson N.A. Salivary cortisol and dehydroepiandrosterone-sulfate (DHEA-S) in recurrent major depression: Comparison with matched healthy controls // Journal of Affective Disorders Elsevier BV. – 2008;107(1):71-72. DOI: 10.1016/j.jad.2007.12.044
3. Zigmond A.S., Snaith R.P. The Hospital Anxiety and Depression Scale // Acta Psychiatr Scand. – 1983;67:361-617. DOI: 10.1111/j.1600-0447.1983.tb09716.x
4. Андрищенко А.В., Дробижев М.Ю., Добровольский А.В. Сравнительная оценка шкал CES-D, BDI и HADS(D) в диагностике депрессий в общемедицинской практике. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2003;5:11-17. [A.V. Andryushchenko, M.Yu. Drobizhev, A.V. Dobrovolsky. Comparative assessment of the CES-D, BDI and HADS(D) scales in the diagnosis of depression in general medical practice. Journal of Neurology and Psychiatry. S.S. Korsakova. 2003;5:11-17. (In Russ.)]. <https://base.garant.ru/400186478/f62c3b6c2c0ea0367ed000160e1a00cc/>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-83-88

УДК 616-079.1

## АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ ПАПИЛЛОМАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ЭКСПРЕССИИ БЕЛКОВ-СУПРЕССОРОВ ОПУХОЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИТЕЛИАЛЬНЫМИ ДИСПЛАЗИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

Степанов М. А.<sup>1</sup>, Хисамиева Г. М.<sup>1</sup>, Тарасенко С. В.<sup>1</sup>, Ефремов Г. Д.<sup>2</sup>, Репина С. И.<sup>1</sup>, Белкин В. О.<sup>1</sup>, Дьячкова Е. Ю.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал «Национального медицинского исследовательского центра радиологии» Минздрава России, г. Москва, Россия

### Аннотация

Данные отечественной и зарубежной литературы свидетельствуют о тесной патогенетической взаимосвязи экспрессии онкомаркеров p16 и p53, белков-супрессоров опухолей, с инвазией вируса папилломы человека (ВПЧ) у пациентов с предраковыми поражениями слизистой оболочки рта (СОР). Таким образом, представляется целесообразным оценить частоту выявления экспрессии онкомаркеров p16 и p53 методом иммуногистохимического исследования у пациентов с ВПЧ-позитивными и ВПЧ-негативными диспластическими поражениями СОР. Цель. Повышение эффективности диагностики поражений слизистой оболочки рта, ассоциированных с эпителиальной дисплазией. Материалы и методы. В исследовании приняли участие 50 пациентов с установленными диагнозами «лейкоплакия» и «красный плоский лишай СОР» с признаками эпителиальной дисплазии. После оперативного вмешательства всем пациентам проводилось иммуногистохимическое исследование экспрессии белков p16 и p53 и ПЦР-исследование на папилломавирус. Оценивали соотношение частоты выявляемости экспрессии онкомаркеров в подгруппах в зависимости от ВПЧ-статуса. Результаты. Не было обнаружено статистически значимых различий в частоте выявляемости экспрессий онкомаркеров p53 ( $p = 0,161$ ) и p16 ( $p = 0,21$ ) в зависимости от ВПЧ-статуса пациентов. Также статистически незначимы были различия в частоте выявляемости экспрессий онкомаркеров p16 ( $p = 0,333$ ) и p53 ( $p = 0,178$ ) в зависимости от половой принадлежности. ВПЧ-положительный статус пациентов с эпителиальными дисплазиями СОР был статистически достоверно чаще ассоциирован с женским полом ( $p = 0,008$ ). Заключение. Оценка экспрессии белков p16 и p53 не является надежным методом диагностики эпителиальной дисплазии СОР и ассоциированной с ней папилломавирусной инфекции. Существует необходимость поиска альтернативных и более точных молекулярных маркеров заболевания, а также большее количество наблюдений.

**Ключевые слова:** эпителиальная дисплазия, белок-супрессор опухоли, вирус папилломы человека, диагностика потенциально злокачественных заболеваний, слизистая оболочка рта, p16, p53

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Михаил Александрович СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-1872-9487

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

Doctor.stepanov@gmail.com

Гузель Марселяна ХИСАМИЕВА ORCID ID 0000-0003-0281-7842

аспирант кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

ggguzelkh@gmail.com

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

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

prof\_tarasenko@rambler.ru

Геннадий Дмитриевич ЕФРЕМОВ ORCID ID 0000-0002-8822-8119

к.м.н., заведующий научно-лабораторным отделом НИИ урологии и интервенционной радиологии им. Н.А. Лопаткина — филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, г. Москва, Россия

Efremov.gen@yandex.ru

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

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Владислав Олегович БЕЛКИН ORCID ID 0009-0002-0837-6574

студент 5 курса Института стоматологии им. Е.В. Боровского, Первый московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

vladbelkin2@gmail.com

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 (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия

dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru

Адрес для переписки: Гузель Марселяна ХИСАМИЕВА

121059, г. Москва, ул. Можайский Вал, д. 11, Институт стоматологии им. Е.В. Боровского

Сеченовского Университета, кафедра хирургической стоматологии

+7 (977) 516 6508

ggguzelkh@gmail.com

Образец цитирования:

Степанов М. А., Хисамиева Г. М., Тарасенко С. В., Ефремов Г. Д., Репина С. И., Белкин В. О., Дьячкова Е. Ю.

АНАЛИЗ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СВЯЗИ ПАПИЛЛОМАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ И ЭКСПРЕССИИ БЕЛКОВ-СУПРЕССОРОВ ОПУХОЛЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ЭПИТЕЛИАЛЬНЫМИ ДИСПЛАЗИЯМИ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА . Проблемы стоматологии. 2024; 2: 83-88.

© Степанов М. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-83-88

Поступила 20.05.2024. Принята к печати 12.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-83-88

## ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN PAPILLOMAVIRUS INFECTION AND THE EXPRESSION OF TUMOR SUPPRESSOR PROTEINS IN PATIENTS WITH ORAL EPITHELIAL DYSPLASIA

Stepanov M.A.<sup>1</sup>, Khisamieva G.M.<sup>1</sup>, Tarasenko S.V.<sup>1</sup>, Efremov G.D.<sup>2</sup>, Repina S.I.<sup>1</sup>, Belkin V.O.<sup>1</sup>, Diachkova E.Yu.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology, Moscow, Russia

### Annotation

Data from domestic and foreign literature indicate a close pathogenetic relationship between the expression of cancer markers p16 and p53, tumor suppressor proteins, and the invasion of human papillomavirus (HPV) in patients with precancerous lesions of the oral mucosa. Thus, it seems advisable to evaluate the frequency of detection of the expression of cancer markers p16 and p53 by immunohistochemical examination in patients with HPV-positive and HPV-negative dysplastic lesions of the oral mucosa.

**The aim** is to increase the effectiveness of the diagnosis of lesions of the oral mucosa associated with epithelial dysplasia.

**Materials and methods.** The study involved 50 patients with established diagnoses of leukoplakia and lichen planus with signs of epithelial dysplasia. After surgery, all patients underwent an immunohistochemical study of the expression of proteins p16 and p53 and a PCR study for papillomavirus. The ratio of the frequency of detection of cancer marker expression in subgroups depending on the HPV status was evaluated.

**Results.** There were no statistically significant differences in the frequency of detection of p53 ( $p = 0.161$ ) and p16 ( $p = 0.21$ ) cancer marker expressions depending on the HPV status of patients. There were also statistically insignificant differences in the frequency of detection of the expression of cancer markers p16 ( $p = 0.333$ ) and p53 ( $p = 0.178$ ) depending on gender. The HPV-positive status of patients with epithelial dysplasia of the oral mucosa was statistically significantly more often associated with the female sex ( $p = 0.008$ ).

**Conclusion.** The assessment of the expression of proteins p16 and p53 is not a reliable method for diagnosing oral epithelial dysplasia and associated papillomavirus infection. There is a need to search for alternative and more accurate molecular markers of the disease, as well as a greater number of observations.

**Keywords:** *epithelial dysplasia, tumor suppressor protein, human papillomavirus, diagnosis of potentially malignant diseases, oral mucosa, p16, p53*

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

**Mikhail A. STEPANOV** ORCID ID 0000-0002-1872-9487

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

Doctor.stepanov@gmail.com

**Guzel M. KHISAMIEVA** ORCID ID 0000-0003-0281-7842

Postgraduate of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

gguzelkh@gmail.com

**Svetlana V. TARASENKO** ORCID ID 0000-0001-8595-8864

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Chief of the Department of Oral Surgery of the E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

prof\_tarasenko@rambler.ru

**Gennady D. EFREMOV** ORCID ID 0000-0002-8822-8119

PhD in Medical sciences, Chief of the Scientific Laboratory Department, N.A. Lopatkin Research Institute of Urology and Interventional Radiology, Moscow, Russia

Efremov.gen@yandex.ru

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

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

**Vladislav O. BELKIN** ORCID ID 0009-0002-0837-6574

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

vladbelkin2@gmail.com

**Ekaterina Yu. DIACHKOVA** ORCID ID 0000-0003-4388-8911

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Oral Surgery, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia

dyachkova\_e\_yu\_1@staff.sechenov.ru

**Correspondence address:** Guzel M. KHISAMIEVA

121059, Moscow, 11 Mozhaisky Val Street, E.V. Borovsky Institute of Dentistry, Sechenov University, Department of Oral Surgery

+7 (977) 516 6508

gguzelkh@gmail.com

### For citation:

Stepanov M.A., Khisamieva G.M., Tarasenko S.V., Efremov G.D., Repina S.I., Belkin V.O., Diachkova E.Yu.

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN PAPILLOMAVIRUS INFECTION AND THE EXPRESSION OF TUMOR SUPPRESSOR PROTEINS IN PATIENTS WITH ORAL EPITHELIAL DYSPLASIA. *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 00. (In Russ.)

© Stepanov M.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-83-88

Received 20.05.2024. Accepted 12.06.2024

Множеством исследований доказано, что наличие признаков эпителиальной дисплазии сопряжено с высоким риском малигнизации поражений и в дальнейшем может приводить к наиболее распространенной злокачественной опухоли слизистой оболочки рта (более 90%) — плоскоклеточному раку [18, 23]. Высокая частота возникновения и уровень смертности при данной патологии объясняют актуальность ее ранней диагностики и превенции. Потенциально злокачественное заболевание слизистой оболочки рта (ПЗЗ СОР) является клиническим термином, используемым клиницистами в стоматологической практике. Гистологически эти нарушения с признаками атипии описаны в термине «эпителиальная дисплазия слизистой оболочки рта (ЭД СОР)» [6, 8]. ЭД СОР характеризуется клеточной атипией, аномалиями пролиферации, созревания и дифференцировки тканей. Известно, что диспластические изменения эпителия являются первыми на пути к злокачественной трансформации ПЗЗ СОР. К одному из методов оценки риска малигнизации ПЗЗ СОР с признаками ЭД относят определение экспрессии онкомаркеров. Согласно данным отечественных и зарубежных авторов, экспрессия белков-супрессоров опухолей увеличивается прямо пропорционально степени ЭД и при озлокачествлении поражений [4, 16]. Наиболее значимыми и используемыми в качестве биологических маркеров малигнизации, по данным научной литературы, являются белки p16 (p16INK4a, ингибитор циклинзависимой киназы CDKN2A) и p53 (опухолевый белок 53) [16].

В исследовании Нормандо и соавт. [14] экспрессия опухолевого супрессора p53 при иммуногистохимическом исследовании (ИГХ) выявлялась до 80% случаев диспластических поражений СОР. Также некоторыми авторами сообщается, что данный белок может служить маркером, демонстрирующим переход от хронического воспаления к дисплазии эпителия или карциноме [21].

Согласно данным научной литературы, белок p16 также может рассматриваться в качестве маркера ЭД и злокачественной трансформации. Ряд авторов указывает на то, что при инактивации гена p16INK4a происходит нерегулируемый клеточный рост, в результате которого дисплазия прогрессирует, — и наоборот, при его гиперэкспрессии возможно прогнозирование более благоприятных исходов и повышение показателей общей выживаемости [1, 24].

Известно, что вирус папилломы человека (ВПЧ) является одним из основных этиологических факторов развития ПЗЗ СОР. В работе de la Cour CD et al. (2020) сообщается, что распространенность папилломавируса при ЭД СОР в среднем составляет 27%. В исследованиях других авторов данный показатель достигает 40% [5, 11]. Согласно данным ряда авторов, белки E6 и E7, кодируемые геномом ВПЧ и являющиеся важнейшими вирусными онкогенами, участвуют в клеточной трансформации и экспрессируются при озло-

качествлении посредством интеграции вирусной ДНК в геном клетки-хозяина [9]. Ряд авторов определяет p16 как белок-супрессор опухолей, являющийся суррогатным биомаркером ВПЧ-ассоциированного рака СОР [10, 19, 24]. В результате встраивания ВПЧ в геном клетки-хозяина взаимодействие вирусного онкогенов E6 и E7 с геном ретинобластомы способствует высвобождению p16INK4a из-под его транскрипционного ингибиования, вследствие чего происходит сверхэкспрессия p16 практически во всех ВПЧ-трансформированных клетках при поражениях эпителия СОР [17]. Деградация и инактивация опухолевого белка p53, ответственного за сохранение стабильности генома посредством предотвращения мутаций, происходит в результате связывания с ним вирусного онкогенов E6. Это приводит к неконтролируемому делению, росту и иммортализации клеток — процессам, характеризующим злокачественную трансформацию [9, 15].

Анализ данных отечественной и зарубежной литературы демонстрирует тесную патогенетическую взаимосвязь экспрессии белков-супрессоров опухолей с ВПЧ-позитивностью предраковых поражений СОР. Таким образом, представляется целесообразным оценить частоту выявления экспрессии белков p16 и p53 методом ИГХ-исследования у пациентов с ВПЧ-позитивными и ВПЧ-негативными ЭД СОР.

Целью данного исследования является повышение эффективности диагностики поражений слизистой оболочки рта, ассоциированных с эпителиальной дисплазией.

## Материалы и методы

На кафедре хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского, ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет)» в период с 2022 по 2024 г. 50 пациентов были обследованы и прооперированы по поводу ПЗЗ СОР с признаками ЭД. В исследование были включены пациенты в возрасте от 18 до 84 лет (средний возраст составил  $54,62 \pm 17,64$  лет, Median = 55), из них 35 женщин и 15 мужчин, с подтвержденными диагнозами «Лейкоплакия и другие изменения эпителия полости рта» (К 13.2), «Лишай красный плоский» (L 43). Критерии включения в исследование: возраст — старше 18 лет, наличие установленного диагноза «Лейкоплакия и другие изменения эпителия полости рта» и (или) «Лишай красный плоский», отсутствие положительной динамики от консервативного лечения и показания к хирургическому иссечению. Критерии невключения: пациенты, у которых после консервативной терапии достигнут регресс заболевания, наличие признаков злокачественной трансформации, беременность, грудное вскармливание.

В ходе работы были соблюдены этические принципы проведения биомедицинских исследований, сформулированные в Хельсинской декларации

Всемирной медицинской ассоциации. Также получено одобрение локального этического комитета Первого МГМУ им. И.М.Сеченова № 25–22 от 08.12.2022. Все пациенты, участвовавшие в исследовании, подписали информированное добровольное согласие.

Для реализации цели исследования было проведено ИГХ-исследование экспрессии онкомаркеров p16 и p53 и ПЦР-исследование на ВПЧ 50 гистологических образцов. Биологический материал для ИГХ- и ПЦР-исследований был получен путем тотальной биопсии и представлял собой фиксированные в формалине парафиновые срезы толщиной 10 мкм.

При диагностике ВПЧ-инфекции использовали «Набор для выделения ДНК из гистологических препаратов, фиксированных в формалине и залитых New парафином, спин-колонки, diaGene» (Россия). Для выявления, типирования и количественного определения ДНК ВПЧ низкого (HPV 6, 11, 44) и высокого (HPV 16, 18, 26, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 53, 56, 58, 59, 66, 68, 73, 82) канцерогенного риска использовали набор реагентов «HPV КВАНТ-21» (ДНК-технология, Россия). Амплификацию и детекцию проводили на приборе DTprime 5 (ДНК-технология, Россия). Исследование проводили согласно инструкциям, прилагаемым к наборам.

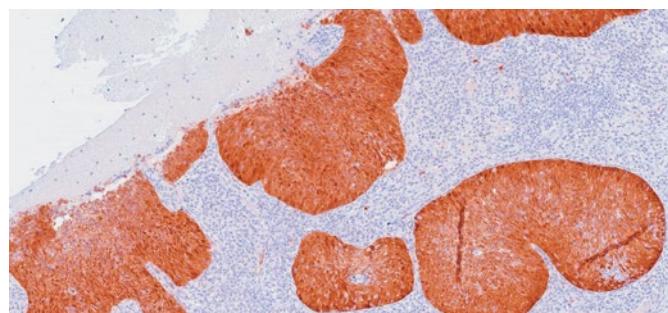
Экспрессию онкомаркеров определяли ИГХ-методом с использованием антител в рабочем разведении VENTANA к p16 (cloneINK4) с системой

детекции OptiView и к p53 (клон DQ-7) с системой детекции UltraView (Roche, Ventana, Германия). Оценку экспрессии онкомаркеров проводили прямым подсчетом положительно окрашенных клеток цитоплазматической и ядерной окраской для белка p16 и положительно окрашенных клеток с ядерной окраской для белка p53. Положительным результатом экспрессии онкомаркеров p16 и p53 считали более 80 и 55% окрашенных клеток соответственно (рис. 1, 2).

Статистический анализ данных выполнен в программе SPSS Statistics для iOS и Microsoft Office Excel 2019. Для характеристики количественных данных использовали описательный метод расчета средних величин, стандартных отклонений и медиан. Для оценки соотношения частоты выявляемости экспрессии онкомаркеров в подгруппах в зависимости от ВПЧ-статуса использовали критерий  $\chi^2$  Пирсона и анализ четырех- и пяти-польных таблиц. Значение  $p \leq 0,05$  оценивали как статистически достоверное.

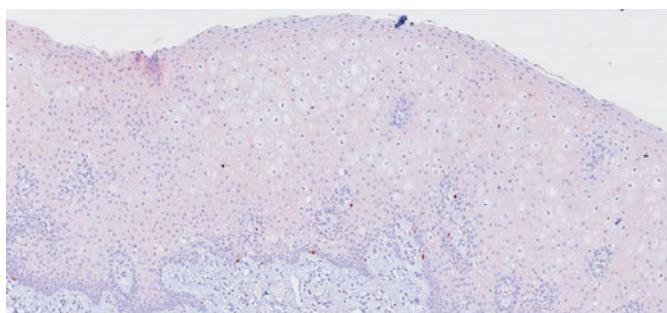
### Результаты и их обсуждение

Из исследованных 50 гистологических блоков общее количество ВПЧ-позитивных случаев составило 34% ( $n = 17$ ); положительная экспрессия белков p53 и p16 была у 8 (16%) и 11 (22%) пациентов соответственно. Сочетаемость гиперэкспрессий онкомаркеров p53 и p16 была выявлена у 1 больного (2%) (рис. 3). Положительная экспрессия p16INK4A была обнару-

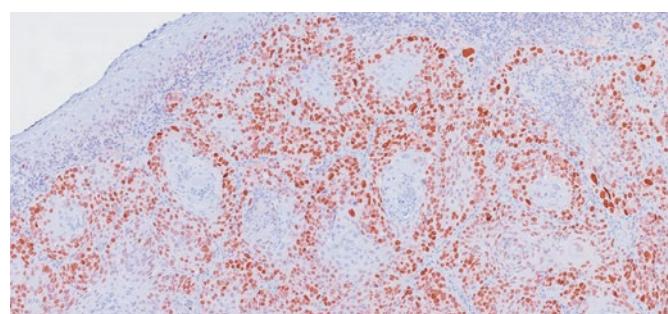


a

Рис. 1. Экспрессия p16INK4a. a — гиперэкспрессия p16, б — отрицательная экспрессия p16  
Fig. 1. Expression of p16INK4a. a — overexpression of p16, b — negative expression of p16

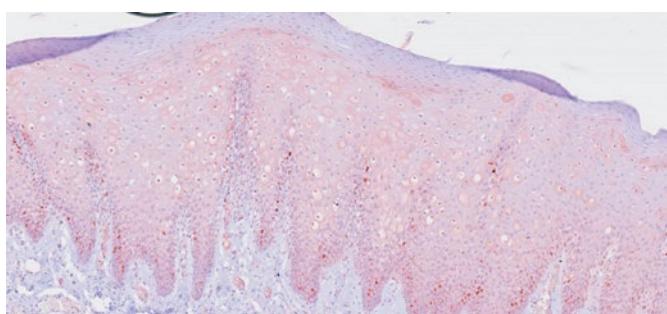


б



a

Рис. 2. Экспрессия p53. a — гиперэкспрессия p53, б — отрицательная экспрессия p53  
Fig. 2. Expression of p53. a — overexpression of p53, b — negative expression of p53



б

жена у 2 (11,8%) ВПЧ-позитивных и у 9 (27,3%) ВПЧ-негативных пациентов. Гиперэкспрессию белка p53 имели 1 (5,9%) пациент с положительным результатом на ВПЧ-инфекцию и 7 (21,2%) пациентов с отрицательным. Результаты представлены в таблицах.

Таблица 1

**Зависимость экспрессии белка p53 от ВПЧ-статуса пациентов с ЭД СОР**

Table 1. Dependence of p53 protein expression on the HPV status of patients with oral epithelial dysplasia

ВПЧ-статус	Положительная экспрессия p53		Всего
	Есть	Нет	
ВПЧ+	1 (2,72) [1,09]	16 (14,28) [0,21]	17
ВПЧ-	7 (5,28) [0,56]	26 (27,72) [0,11]	33
Всего	8	42	50 (общий итог)

Таблица 2

**Зависимость экспрессии белка p16 от ВПЧ-статуса пациентов с ЭД СОР**

Table 2. Dependence of p16 protein expression on the HPV status of patients with oral epithelial dysplasia

ВПЧ-статус	Положительная экспрессия p16		Всего
	Есть	Нет	
ВПЧ+	2 (3,74) [0,81]	15 (13,26) [0,23]	17
ВПЧ-	9 (7,26) [0,42]	24 (25,74) [0,12]	33
Всего	11	39	50 (общий итог)

Не было обнаружено статистически значимых различий в частоте выявляемости экспрессий онкомаркеров p53 (таблица 1, статистика хи-квадрат равна 1,9618. Значение  $p$  равно 0,161316) и p16 (таблица 2,

статистика хи-квадрат равна 1,5725. Значение  $p$  равно 0,209846) в зависимости от ВПЧ-статуса пациентов.

Распределение по полу в исследуемых группах было следующим: из 11 больных с p16-положительным статусом ЭД были 2 (18,2%) мужчин и 9 (81,8%) женщин. При p16-негативном статусе из 39 человек мужчин 13 (33,3%) и 26 (66,6%) женщин. Из 8 p53-позитивных случаев было равное количество мужчин и женщин ( $n = 4$  (50%)). Отрицательная экспрессия p53 была выявлена у 11 (26,2%) мужчин и 31 женщины (73,8%). Не было обнаружено статистически значимых различий в частоте выявляемости экспрессий онкомаркеров p16 (Статистика хи-квадрат равна 0,938. Значение  $p$  равно 0,332805) и p53 (Статистика хи-квадрат равна 1,8141. Значение  $p$  равно 0,178022) в зависимости от пола пациентов. ВПЧ-положительный статус пациентов с ЭД СОР был статистически достоверно чаще ассоциирован с женским полом ( $p = 0,008$ ). У женщин папилломавирус выявлялся в 6,8 раз чаще, чем у мужчин.

Распределение по возрасту было следующим: среди ВПЧ-положительных пациентов наибольшее число больных находилось в возрастной группе от 45 до 59 лет (47,1%). Следующей по частоте встречаемости вируса была группа пациентов в возрасте 60–74 лет (29,4%).

В течение многих лет ведутся исследования с целью выявления эффективных критерии диагностики и прогнозирования диспластических поражений СОР. Мнения авторов расходятся относительно того, имеют ли онкомаркеры p16 и p53 связь с ВПЧ-статусом ЭД СОР. В нашем исследовании анализ взаимосвязи папилломавирусной инфекции с положительной экспрессией онкомаркеров p16 и p53 не продемонстрировал статистически значимых показателей. Частота встречаемости гиперэкспрессии данных белков при ЭД СОР также была низкой. Однако множество исследований сообщает о том, что белок p16 может использоваться в качестве суррогатного маркера ВПЧ-инфекции, поскольку ему отводится роль в патогенезе диспластических поражений СОР, ассоциированных с инвазией вируса [3, 19]. В исследовании Лерман и соавт. [10] все ВПЧ-положительные случаи ЭД СОР демонстрировали положительную реакцию на онкомаркер p16. Исследуя маркеры пролиферации у ВПЧ-позитивных/негативных пациентов с раком орофарингеальной области, Адильбаев Г.Б. и соавт. [22] выявили положительную корреляционную связь между гиперэкспрессией p16INK4a и ВПЧ-носительством. В гинекологической практике, в объединенных анализах, посвященных интраэпителиальной неоплазии и плоскоклеточному раку влагалища, 89,9% случаев ВПЧ-положительного рака влагалища были положительными на гиперэкспрессию p16 [3]. В ряде работ рекомендуется проводить оценку инвазии ВПЧ при помощи ИГХ p16 всем пациентам с первично диагностированным раком ротовоглотки. Однако авторы отмечают, что данный метод актуален только в случае локализации процесса в ротовоглотке и не касается поражений ротовой полости [7, 13, 20].

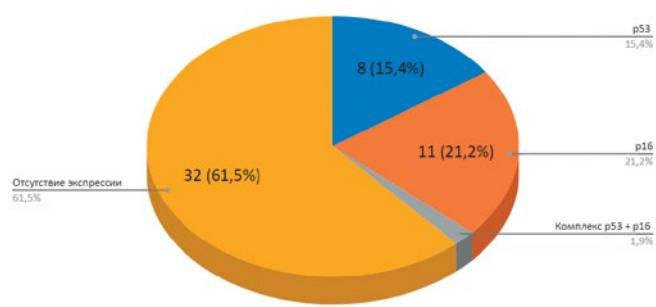


Рис. 3. Выявляемость гиперэкспрессии онкомаркеров p16 и p53 у пациентов с ЭД СОР

Fig. 3. The detection of overexpression of cancer markers p16 and p53 in patients with oral epithelial dysplasia

В то время как множество работ, посвященных ВПЧ-ассоциированной ЭД СОР, сообщает о типичной диффузной положительной реакции на белок p16, что потенциально дает право признать данный биомаркер ценным предиктором наличия транскрипционно активной папилломавирусной инфекции, другие исследования демонстрируют более низкую иммунореактивность в случаях с ВПЧ-ассоциированными дисплазиями СОР или, наоборот, гиперэкспрессию p16 при отсутствии таковой инфекции [2]. Анализируя более ранние исследования, Анайя-Сааведра и соавт. [2] пришли к выводу, что при диспластических поражениях СОР иммунореактивность белков-супрессоров опухолей встречается редко или практически отсутствует, что в очередной раз подводит под сомнение возможность их использования в качестве биомаркеров данной патологии, связанной с ВПЧ. Исследование Мор и соавт. [12] не обнаружило причинно-следственной

связи между положительной экспрессией онкомаркеров p16 и p53 и канцерогенезом ВПЧ-позитивных поражений СОР, поскольку в большинстве случаев наблюдалась отрицательная экспрессия p16 и гиперэкспрессия p53.

### Заключение

Результаты нашего исследования и анализ данных мировой литературы показали, что оценка экспрессии белков p16 и p53 не является надежным методом диагностики ЭД СОР и ассоциированной с ней папилломавирусной инфекции. Существует необходимость поиска альтернативных и более точных молекулярных маркеров заболевания. Для окончательной оценки роли белков-супрессоров опухолей в развитии и диагностике данной патологии необходимо большее количество наблюдений.

### Литература/References

1. Abdulmajeed A.A., Farah C.S. Can immunohistochemistry serve as an alternative to subjective histopathological diagnosis of oral epithelial dysplasia? // Biomark Cancer. – 2013;5:49-60. doi: 10.4137/BIC.S12951.
2. Anaya-Saavedra G., Vázquez-Garduño M. Oral HPV-associated dysplasia: is koilocytic dysplasia a separate entity? // Front Oral Health. – 2024;5:1363556. doi: 10.3389/froh.2024.1363556.
3. Bertoli H.K., Rasmussen C.L., Sand F.L., Albieri V., Norrild B., Verdoort F., Kjaer S.K. Human papillomavirus and p16 in squamous cell carcinoma and intraepithelial neoplasia of the vagina // Int J Cancer. – 2019;145(1):78-86. doi: 10.1002/ijc.32078.
4. Pandya J.A., Boaz K., Natarajan S., Manaktala N., Nandita K.P., Lewis A.J. A correlation of immunohistochemical expression of TP53 and CDKN1A in oral epithelial dysplasia and oral squamous cell carcinoma // J Cancer Res Ther. – 2018;14(3):666-670. doi: 10.4103/0973-1482.180683.
5. de la Cour C.D., Sperling C.D., Belmonte F., Syrijänen S., Verdoort F., Kjaer S.K. Prevalence of human papillomavirus in oral epithelial dysplasia: Systematic review and meta-analysis // Head Neck. – 2020;42(10):2975-2984. doi: 10.1002/hed.26330.
6. Gupta S., Jawanda M.K., Madhushankari G.S. Current challenges and the diagnostic pitfalls in the grading of epithelial dysplasia in oral potentially malignant disorders: A review // J Oral Biol Craniofac Res. – 2020;10(4):788-799. doi: 10.1016/j.jobcr.2020.09.005.
7. Gurin D., Slávik M., Shatkina T., Kazda T., Sána J., Slabý O., Hermanová M. Current Perspective on HPV-Associated Oropharyngeal Carcinomas and the Role of p16 as a Surrogate Marker of High-Risk HPV // Klin Onkol. – 2019;32(4):252-260. English. doi: 10.14735/amko2019252.
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. doi: 10.1002/hed.26006.
9. Kuo K.T., Hsiao C.H., Lin C.H., Kuo L.T., Huang S.H., Lin M.C. The biomarkers of human papillomavirus infection in tonsillar squamous cell carcinoma-molecular basis and predicting favorable outcome // Mod Pathol. – 2008;21(4):376-386. doi: 10.1038/modpathol.3800979.
10. Lerman M.A., Almazrooa S., Lindeman N., Hall D., Villa A., Woo S.B. HPV-16 in a distinct subset of oral epithelial dysplasia // Mod Pathol. – 2017;30(12):1646-1654. doi: 10.1038/modpathol.2017.71.
11. Lorini L., Bescós Atíñ C., Thavaraj S., Müller-Richter U., Alberola Ferranti M., Pamias Romero J., Sáez Barba M., de Pablo García-Cuenca A., Braña García I., Bossi P., Nuciforo P., Simonetti S. Overview of Oral Potentially Malignant Disorders: From Risk Factors to Specific Therapies // Cancers (Basel). – 2021;13(15):3696. doi: 10.3390/cancers13153696.
12. More P., Kheur S., Patekar D., Kheur M., Gupta A.A., Raj A.T., Patil S. Assessing the nature of the association of human papillomavirus in oral cancer with and without known risk factors // Transl Cancer Res. – 2020;9(4):3119-3125. doi: 10.21037/tcr.2020.03.81.
13. Nauta I.H., Rietbergen M.M., van Bokhoven A.A.J.D., Bloemena E., Lissenberg-Witte B.I., Heideman D.A.M., Baatenburg de Jong R.J., Brakenhoff R.H., Leemans C.R. Evaluation of the eighth TNM classification on p16-positive oropharyngeal squamous cell carcinomas in the Netherlands and the importance of additional HPV DNA testing // Ann Oncol. – 2018;29(5):1273-1279. doi: 10.1093/annonc/mdy060. PMID: 29438466.
14. Normando A.G.C., dos Santos E.S., Sá Jamile de Oliveira, Busso-Lopes A.F., De Rossi T., Patroni Fábio Malta de Sá, Granato D.C., Guerra E.N.S., Santos-Silva A.R., Lopes M.A., Paes Leme A.F. A meta-analysis reveals the protein profile associated with malignant transformation of oral leukoplakia // Front. Oral. Health. – 2023;4:1088022. doi: 10.3389/froh.2023.1088022
15. Radzki D., Kusiak A., Ordyniec-Kwaśnica I., Bondarczuk A. Human papillomavirus and leukoplakia of the oral cavity: a systematic review // Postepy Dermatol Alergol. – 2022;39(3):594-600. doi: 10.5114/ada.2021.107269.
16. Ranganath K., Feng A.L., Franco R.A., Varvares M.A., Faquin W.C., Naunheim M.R., Saladi S.V. Molecular Biomarkers of Malignant Transformation in Head and Neck Dysplasia // Cancers (Basel). – 2022;14(22):5581. doi: 10.3390/cancers14225581.
17. Sabu A., Mouli N.V.R., Tejaswini N., Rohit V., Nishitha G., Uppala D. Human Papillomavirus Detection in Oropharyngeal Squamous Cell Carcinoma Using p16 Immunohistochemistry // Int J Appl Basic Med Res. – 2019;9(4):212-216. doi: 10.4103/ijabmr.IJABMR\_221\_18.
18. Sung H., Ferlay J., Siegel R.L., Laversanne M., Soerjomataram I., Jemal A., Bray F. Global Cancer Statistics 2020: GLOBOCAN Estimates of Incidence and Mortality Worldwide for 36 Cancers in 185 Countries // CA Cancer J Clin. – 2021;71(3):209-249. doi: 10.3322/caac.21660.
19. Thankappan P., Ramadoss M.N., Joseph T.I., Augustine P.I., Shaga I.B., Thilak J. Human Papilloma Virus and Cancer Stem Cell markers in Oral Epithelial Dysplasia-An Immunohistochemical Study // Rambam Maimonides Med J. – 2021;12(4):e0028. doi: 10.5041/RMMJ.10451.
20. Wang H., Sun R., Lin H., Hu W.H. P16INK4A as a surrogate biomarker for human papillomavirus-associated oropharyngeal carcinoma: consideration of some aspects // Cancer Sci. – 2013;104(12):1553-1559. doi: 10.1111/cas.12287.
21. Yadav P., Malik R., Balani S., Nigam R.K., Jain P., Tandon P. Expression of p-16, Ki-67 and p-53 markers in dysplastic and malignant lesions of the oral cavity and oropharynx // J Oral Maxillofac Pathol. – 2019;23(2):224-230. doi: 10.4103/jomfp.JOMFP\_299\_18.
22. Адильбаев Г.Б., Шипилова В.В., Кыдырбаева Г.Ж., Садык Ж.Т., Адильбай Д.Г., Соколенко Е.Г., Медетбекова Э.П. Результаты исследования маркеров пролиферации Ki 67 и p16 у ВПЧ ассоциированных и ВПЧ негативных пациентов раком полости рта и ротоглотки в Казахстане. Онкология и радиология Казахстана. 2016;3:172-175. [G.B. Adilbaev, V.V. Shipilova, G.J. Kydyrbayeva, J.T. Sadyk, D.G. Adilbai, E.G. Sokolenko, E.P. Medetbekova. The results of the study of markers of proliferation of Ki 67 and p16 HPV associated and HPV negative patients with oral and oropharyngeal cancer in Kazakhstan. Oncology and Radiology of Kazakhstan. 2016;3:172-175. (In Russ.). [https://oncojournal.kz/wp-content/uploads/2016/2016.3.41\\_14.pdf](https://oncojournal.kz/wp-content/uploads/2016/2016.3.41_14.pdf)]
23. Ивина А.А. Современные представления о плоскоклеточном раке слизистой оболочки рта. Архив патологии. 2020;82(3):55-60. [A/A. Ivina. Modern perspectives of oral squamous cell carcinoma. Russian Journal of Archive of Pathology. 2020;82(3):55-60. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/patol20208203155>]
24. Стукан А.И., Чухрай О.Ю., Порханов В.А., Бодня В.Н. Взаимосвязь экспрессии p53 и p16INK4A с клинико-морфологическими характеристиками больных плоскоклеточным раком головы и шеи. Архив патологии. 2019;81(3):12-18. [A.I. Stukan, O.Yu. Chukhray, V.A. Porkhanov, V.N. Bodnya. Association of the expression of p53 and p16INK4A with the clinical and morphological characteristics of patients with head and neck squamous cell cancer (in Russian only). Russian Journal of Archive of Pathology. 2019;81(3):12-18. (In Russ.). doi: 10.17116/patol20198103112]

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-89-93

УДК: 616.31:98:576.858 (571.12)

## СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ И ТЮМЕНСКОМ РАЙОНЕ

Степанова А. И., Косогова А. Ю., Тегельский Д. К., Геюшова Я. Н., Сорокоумова А. А.

Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия

### Аннотация

**Цель.** Определение стоматологического статуса и выявление его связи с уровнем CD4-лимфоцитов у пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию.

**Материал и методы.** Исследование проводилось на базе ГБУЗ ТО «Центр профилактики и борьбы со СПИД», г. Тюмень. Объектом исследования являлись ВИЧ-инфицированные пациенты, принимающие антиретровирусную терапию. Обследование пациентов осуществлялось во время планового приема врача-инфекциониста: оценивали состояние слизистой оболочки полости рта, твердых тканей зубов и пародонта. С целью ретроспективного исследования проведен анализ медицинских карт ВИЧ-инфицированных пациентов в период с января 2020 года по февраль 2023 года.

**Результаты и их обсуждение.** Клиническое обследование пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию, выявило достаточно высокую распространенность стоматологических заболеваний. Высокая активность кариозного процесса диагностирована в 100% случаев — индекс интенсивности кариеса в среднем составляет 18. По мере снижения количества CD4-лимфоцитов наблюдалась тенденция к повышению уровня интенсивности кариеса. У обследованных пациентов определялась неудовлетворительная гигиена полости рта, выраженная кровоточивость десен, наличие над- и поддесневых минерализованных зубных отложений, пародонтальных карманов. 7% из всех ВИЧ-инфицированных пациентов города Тюмени и Тюменского района имеют следующие заболевания слизистой оболочки полости рта: кандидозный и герпетический стоматит, волосатая лейкоплакия, саркома Капоши.

**Заключение.** ВИЧ-инфицированные пациенты имели очень высокий и высокий уровень интенсивности кариеса, неудовлетворительную гигиену полости рта, тяжелую степень тяжести гингивита, высокий уровень нуждаемости в пародонтологическом лечении. В структуре заболеваний слизистой оболочки полости рта ведущее место занял кандидозный стоматит. Выявлена взаимосвязь между стоматологическим статусом пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию, и уровнем CD4-лимфоцитов.

**Ключевые слова:** стоматологический статус ВИЧ-инфицированных пациентов, ВИЧ-инфекция, уровень CD4 лимфоцитов, клиническое обследование, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Анна Ивановна СТЕПАНОВА ORCID ID 0000-0002-2711-3852

к.м.н., доцент кафедры терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
annarumanova@mail.ru

Александра Юрьевна КОСОГОВА ORCID ID 0009-0004-4101-7156

студентка 5 курса Института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
kosogova2001@gmail.com

Дмитрий Константинович ТЕГЕЛЬСКИЙ ORCID ID 0009-0001-7049-956X

студент 5 курса Института стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
kedateg5@gmail.com

Яна Набиевна ГЕЮШОВА ORCID ID 0009-0008-8086-7160

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
yana80dantist@yandex.ru

Алиса Андреевна СОРОКОУМОВА ORCID ID 0009-0001-2167-3912

ассистент кафедры терапевтической стоматологии, Тюменский государственный медицинский университет, г. Тюмень, Россия  
a\_selyutina\_1997@mail.ru

Адрес для переписки: Дмитрий Константинович ТЕГЕЛЬСКИЙ

625023, г. Тюмень, Одесская, 54

+7 (963) 8656377

kedateg5@gmail.com

### Образец цитирования:

Степанова А. И., Косогова А. Ю., Тегельский Д. К., Геюшова Я. Н., Сорокоумова А. А. СТОМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ ПАЦИЕНТОВ В ГОРОДЕ ТЮМЕНИ И ТЮМЕНСКОМ РАЙОНЕ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 89-93.

© Степанова А. И., и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-89-93

Поступила 31.05.2024. Принята к печати 18.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-89-93

## DENTAL STATUS OF HIV-INFECTED PATIENTS IN THE CITY OF TYUMEN AND TYUMEN DISTRICT

Stepanova A.I., Kosogova A.Y., Tegelsky D.K., Geyushova Y.N., Sorokoumova A.A.

Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia

### Annotation

**Aim.** Determination of dental status and identification of its relationship with the level of CD4 lymphocytes in patients with HIV infection.

**Materials and methods.** The study was conducted on the basis of the State Budgetary Institution «Center for Prevention and Control of AIDS», Tyumen. The subjects of the study were HIV-infected patients taking antiretroviral therapy. The patients were examined during a routine appointment with an infectious disease specialist: the condition of the oral mucosa, hard tissues of the teeth and periodontium was assessed. For the purpose of a retrospective study, the medical records of HIV-infected patients were analyzed from January 2020 to February 2023.

**Results and its discussion.** Clinical examination of patients with HIV infection revealed a fairly high prevalence of dental diseases. High activity of the carious process was diagnosed in 100% of cases – the caries intensity index averaged 18. As the number of CD4 lymphocytes decreased, there was a tendency to increase the level of caries intensity. The examined patients had unsatisfactory oral hygiene, severe bleeding gums, the presence of supra- and subgingival mineralized dental deposits, and periodontal pockets. 7% of all HIV-infected patients in the city of Tyumen and the Tyumen region have the following diseases of the oral mucosa: candidiasis and herpetic stomatitis, hairy leukoplakia, Kaposi's sarcoma.

**Conclusion.** HIV-infected patients had very high and high levels of caries intensity, poor oral hygiene, severe gingivitis, and a high level of need for periodontal treatment. In the structure of diseases of the oral mucosa, candidal stomatitis takes the leading place. A relationship was revealed between the dental status of patients with HIV infection and the level of CD4 lymphocytes.

**Keywords:** dental status of HIV-infected patients, HIV infection, CD4 lymphocyte level, clinical examination, dentistry

The authors declare no conflict of interest.

**Anna I. STEPANOVA** ORCID ID 0000-0002-2711-3852

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
annarumanova@mail.ru

**Alexandra Y. KOSOGOVA** ORCID ID 0009-0004-4101-7156

5<sup>th</sup> year Student, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
kosogova2001@gmail.com

**Dmitry K. TEGELSKY** ORCID ID 0009-0001-7049-956X

5<sup>th</sup> year Student, Institute of Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
kedateg5@gmail.com

**Yana N. GEYUSHOVA** ORCID ID 0009-0008-8086-7160

Assistant at the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
yana80dantist@yandex.ru

**Alisa A. SOROKUMOVA** ORCID ID 0009-0001-2167-3912

Assistant at the Department of Therapeutic Dentistry, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia  
a\_selyutina\_1997@mail.ru

**Correspondence address:** Dmitry K. TEGELSKY

Odesskaya str. 54, Tyumen, Russia, 625023  
+7 (963) 8656377

kedateg5@gmail.com

### For citation:

Stepanova A.I., Kosogova A.Y., Tegelsky D.K., Geyushova Y.N., Sorokoumova A.A.

DENTAL STATUS OF HIV-INFECTED PATIENTS IN THE CITY OF TYUMEN AND TYUMEN DISTRICT. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 89-93. (In Russ.)

© Stepanova A.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-89-93

Received 31.05.2024. Accepted 18.06.2024

## Актуальность

Чрезвычайно высокая распространенность инфекции, вызванной вирусом иммунодефицита человека, представляет собой серьезную проблему здравоохранения во всем мире: в настоящее время около 39 миллионов человек живут с ВИЧ-инфекцией [7]. По данным Европейского центра профилактики и контроля заболеваний (ECDC), Россия занимает пятое место среди стран с самой высокой скоростью распространения ВИЧ-инфекции: на РФ пришлось 3,9% из 1,5 млн. новых случаев заражения в мире. В 2021 году, по материалам ФГБУ «ЦНИИОИЗ» Минздрава России, в стране находилось под диспансерным наблюдением 820 855 пациентов с болезнью, вызванной ВИЧ, и лиц с бессимптомным инфекционным статусом (ВИЧ), из них получали антиретровирусную терапию 644 824 пациента (78,5%) [5].

ВИЧ-инфекция отличается многообразием клинических проявлений. Часто оппортунистические заболевания при ВИЧ-инфекции локализуются на слизистой оболочке полости рта (СОПР). К поражениям тканей полости рта, четко связанным с ВИЧ-инфекцией, относятся: кандидоз, волосатая лейкоплакия, саркома Капоши и неходжкинская лимфома [2, 13]. Данные заболевания отражают иммунный статус пациентов за счет связи между их возникновением и низким уровнем CD4-лимфоцитов [6, 9]. Обнаружение патологии челюстно-лицевой области имеет большое значение для своевременной диагностики и лечения ВИЧ-инфекции. Нередко врач-стоматолог может первым столкнуться с симптомами ВИЧ-инфекции у пациента.

Таким образом, на сегодняшний день актуальной проблемой у пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию, является своевременная диагностика клинических проявлений на СОПР, выявление которых может служить для контроля эффективности проводимой терапии и прогнозирования течения ВИЧ-инфекции.

**Цель.** Определение стоматологического статуса и выявление его связи с уровнем CD4-лимфоцитов у пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию.

## Материалы и методы

Исследование проводилось на базе ГБУЗ ТО «Центр профилактики и борьбы со СПИД», г. Тюмень. Объектом исследования являлись ВИЧ-инфицированные пациенты, принимающие антиретровирусную терапию.

Всего обследован 31 пациент молодого возраста в соответствии с возрастной периодизацией ВОЗ. Все пациенты дали письменное информированное добровольное согласие на осмотр и сбор анамнеза.

Обследование пациентов производилось во время планового приема врача-инфекциониста. В процессе осмотра полости рта у всех пациентов оценивали: состояние слизистой оболочки полости рта, твердых тканей зубов и пародонта; определяли индексы КПУ, УИК, ОНИ-С, РМА, СРПТН.

Ретроспективное исследование включало в себя анализ медицинских карт 730 пациентов с выявленной патологией слизистой оболочки полости рта в период с января 2020 года по февраль 2023 года. Выборка была осуществлена из электронной базы данных, включающей 10 753 медицинских карт ВИЧ-инфицированных пациентов, проживающих на территории города Тюмени и Тюменского района.

Для оценки иммунного статуса пациентов использовался показатель уровня CD4-лимфоцитов. Все пациенты, имеющие ВИЧ-инфекцию, были разделены на группы в соответствии с классификацией иммунных нарушений ВОЗ [1]:

1 группа — отсутствие иммунодефицита или незначительный (уровень  $CD4 \geq 500$  клеток/мкл);

2 группа — умеренный иммунодефицит (уровень  $CD4 350-499$  клеток/мкл);

3 группа — выраженный иммунодефицит (уровень  $CD4 200-349$  клеток/мкл);

4 группа — тяжелый иммунодефицит (уровень  $CD4 < 200$  клеток/мкл).

Определение достоверности различий между показателями в двух независимых группах проводилась с применением критерия Манна–Уитни. Статистическая значимость результатов определялась при  $p < 0,05$ .

## Результаты и их обсуждение

Был обследован 31 пациент, из них 20 мужчин (65%) и 11 женщин (35%), средний возраст составил  $42 \pm 1,1$  года.

Клиническое обследование пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию, выявило достаточно высокую распространенность стоматологических заболеваний. При осмотре у 100% пациентов слюна вязкая, густая, что может быть связано с приемом антиретровирусной терапии (АРТ). Результаты некоторых клинических исследований пациентов, принимающих антиретровирусные препараты, демонстрируют наличие дисбактериоза в полости рта с атипичными микроорганизмами, что связано с поражением слюнных желез и, как следствие, ксеростомией [4, 11]. Эти побочные эффекты АРТ утяжеляют течение заболеваний тканей пародонта и твердых тканей зубов [11, 12].

У пациентов с ВИЧ-инфекцией в 100% случаев диагностирована высокая активность кариеса: индекс интенсивности кариеса в среднем равен 18, при этом преобладает показатель «У» — «удаленный зуб». На наш взгляд это объясняется как низкой приверженностью данной группы пациентов к стоматологическому лечению, так и высокой активностью стоматологических заболеваний. Средний уровень интенсивности кариеса (по индексу УИК) у лиц с уровнем CD4-лимфоцитов  $\geq 500$  клеток/мкл составил  $0,37 \pm 0,05$ , что является высоким уровнем интенсивности кариеса. По мере снижения количества CD4-лимфоцитов наблюдалась тенденция к повышению показателя индекса УИК. Так, при уровне CD4-лимфоцитов 350–499 клеток/мкл УИК составил  $0,40 \pm 0,02$  ( $p = 0,1$ ), при уровне 200–

349 клеток/мкл —  $0,51 \pm 0,1$  ( $p = 0,06$ ). При уровне CD4-лимфоцитов менее 200 клеток/мкл УИК составил  $0,67 \pm 0,05$  ( $p = 0,032$ ), что соответствует очень высокому уровню интенсивности кариеса и является статистически значимым изменением.

У всех пациентов, имеющих ВИЧ-инфекцию, выявлен неудовлетворительный уровень гигиены полости рта. При этом среднее значение индекса OHI-S составило  $1,74 \pm 0,18$ . Наличие над- и поддесневых минерализованных зубных отложений регистрировалось у  $87,09 \pm 2,44\%$  обследованных (27 пациентов). Среднее значение индекса PMA в группе обследованных пациентов составило  $63,58 \pm 11,43\%$ , что соответствует тяжелой степени тяжести гингивита.

Средний показатель индекса нуждаемости в лечении заболеваний пародонта CPITN  $3,21 \pm 0,63$  балла, что соответствует наличию кровоточивости десен, над- и поддесневых зубных отложений, пародонтальных карманов (табл. 1). Таким образом, интерпретация результатов, полученных в ходе определения индекса CPITN, позволяет сделать вывод о высоком уровне нуждаемости в пародонтологическом лечении пациентов с ВИЧ-инфекцией.

В результате ретроспективного анализа карт было выяснено, что основная возрастная группа пациентов — это люди в возрасте от 18 до 44 лет, средний возраст — 42 года, 59% составляют мужчины, 41% — женщины.

По данным исследований, патология СОПР встречаются примерно у 30–80% ВИЧ-инфицированных пациентов [3, 10]. Количество пациентов с выявленной патологией СОПР за период с 2020 года по февраль 2023 года составило 730 человек. Доля ВИЧ-инфицированных пациентов с патологией СОПР от общего количества ВИЧ-инфицированных в городе Тюмени и Тюмен-

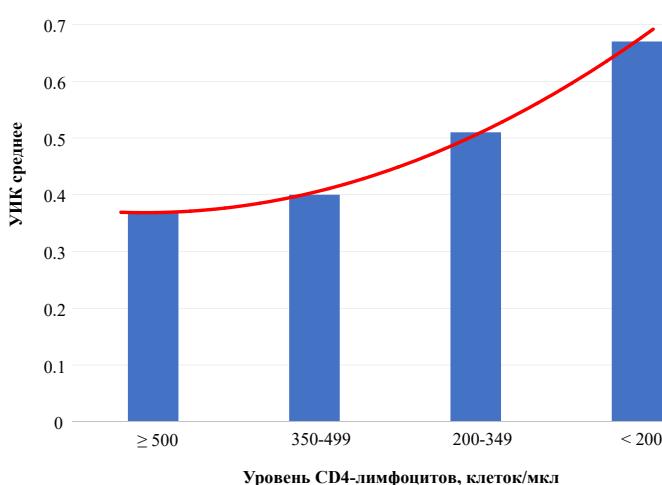


Рис. 1. Средний уровень интенсивности кариеса (П.А. Леус, 1990) в зависимости от уровня CD4-лимфоцитов

Fig. 1. Average level of caries intensity (P.A. Leus, 1990) depending on the level of CD4 lymphocytes

ском районе (10 753 чел.) составила 7%. Такая разница в результатах, вероятно, связана с тем, что все пациенты, чьи карты были проанализированы, находились на диспансерном учете у врача-инфекциониста и принимали антиретровирусную терапию.

По данным исследований, самым частым поражением полости рта, связанным с ВИЧ-инфекцией, является кандидоз полости рта [3, 8]. В структуре патологии СОПР ВИЧ-инфицированных пациентов города Тюмени и Тюменского района ведущее место занял кандидозный стоматит (96%). Также были выявлены волосатая лейкоплакия (2,3%), герпетический стоматит (1,3%) и саркома Капоши (0,4%). Заболеваемость кан-

Таблица 1

Индексная оценка состояния пародонта в зависимости от уровня CD4-лимфоцитов (OHI-S, PMA, CPITN)  
Table 1. Index assessment of periodontal condition depending on the level of CD4 lymphocytes (OHI-S, PMA, CPITN)

CD4, клеток/мкл	$\geq 500$	350–499	200–349	< 200
ОHI-S среднее	$1,68 \pm 0,12$	$1,73 \pm 0,08$	$1,75 \pm 0,1$	$1,79 \pm 0,11$
PMA среднее	$55,82 \pm 6,74\%$	$58,46 \pm 12,3\%$	$65,34 \pm 7,44\%$	$74,71 \pm 2,29\%*$
CPITN среднее	$2,60 \pm 0,58$	$3,12 \pm 0,33$	$3,42 \pm 0,46$	$3,71 \pm 0,31*$

Примечание: \* — в сравнении с группой пациентов с уровнем CD4-лимфоцитов  $\geq 500$  клеток/мкл,  $p < 0,05$

Таблица 2

Частота выявления заболеваний СОПР в зависимости от уровня CD4-лимфоцитов, abs./%  
Table 2. Frequency of detection of diseases of the oral mucosa depending on the level of CD4 lymphocytes, abs./%

CD4, клеток/мкл	Кандидозный стоматит, n = 701	Волосатая лейкоплакия, n = 17	Герпетический стоматит, n = 9	Саркома Капоши, n = 3
<200, n = 498	484/69	7/41	4/45	3/100
200-349, n = 113	105/15	6/35	2/22	-
350-499, n = 54	49/7	3/18	2/22	-
$\geq 500$ , n = 65	63/9	1/6	1/11	-

дидозным стоматитом среди ВИЧ-инфицированных пациентов составила 6,5%, что соответствует результатам других исследований [11, 13].

Было выявлено, что частота выявления заболеваний СОПР возрастает при снижении уровня CD4-лимфоцитов (таблица 2). При снижении уровня CD4-лимфоцитов менее 200 встречались все проявления ВИЧ-инфекции в полости рта. Стоит отметить, что кандидозный стоматит, волосатая лейкоплакия и герпетический стоматит наблюдались и при уровне CD4-лимфоцитов более 500 клеток/мкл (незначительный иммунодефицит или его отсутствие) — 9% от всех проявлений.

### Заключение

В результате проведенного исследования выявлено, что ВИЧ-инфицированные пациенты имели очень

высокий и высокий уровень интенсивности кариеса; в большинстве случаев выявлены неудовлетворительная гигиена полости рта, тяжелая степень тяжести гингивита, высокий уровень нуждаемости в пародонтологическом лечении.

Частота патологии СОПР у пациентов с ВИЧ-инфекцией города Тюмени и Тюменского района составила 7% от общего количества ВИЧ-инфицированных, получающих антиретровирусную терапию. В структуре патологии ведущее место занял кандидозный стоматит, доля которого составила 96%.

Наблюдалась тенденция к ухудшению показателей стоматологического статуса по мере снижения уровня CD4-лимфоцитов. Статистически значимые изменения регистрировались при тяжелом иммунодефиците (уровень CD4-лимфоцитов <200 клеток/мкл).

### Литература/References

1. ВИЧ-инфекция у взрослых. Клинические рекомендации. 2020. [HIV infection in adults. Clinical recommendations. 2020. (In Russ.)]. <http://rushiv.ru/klinicheskie-rekomendatsii-vich-infektsiya-u-vzroslyh-2020/>
2. Гуревич К.Г., Будняк М.А. Клинические проявления ВИЧ-инфекции в полости рта. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2011;10(1):189-192. [K.G. Gurevich, M.A. Budnyak. Clinical manifestations of HIV infection in the oral cavity. System analysis and management in biomedical systems. 2011;10(1):189-192. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=15608757>
3. Легких А.В. и др. Проявления ВИЧ-инфекции в полости рта у пациентов в зависимости от содержания CD4+ Т-лимфоцитов в крови. Человек и его здоровье. 2023;26(4):54-64. [A.V. Legkih et al. Manifestations of HIV infection in the oral cavity in patients depending on the content of CD4+ T-lymphocytes in the blood. Man and his health. 2023;26(4):54-64. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21626/vestnik/2023-4/05>
4. Саблина С.Н. и др. Особенности клинических проявлений заболеваний полости рта у ВИЧ-инфицированных пациентов в условиях терапевтического стационара. Вестник КГМА имени И.К. Ахунбаева. 2020;2(2):118-128. [S.N. Sablina et al. Features of clinical manifestations of oral diseases in HIV-infected patients in a therapeutic hospital. Bulletin of KSMA named after I.K. Akhunbaeva. 2020;2(2):118-128. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43922646>
5. Котова Е.Г., Кобякова О.С., Александрова Г.А. и др. Социально-значимые заболевания населения России в 2021 году. Статистические материалы. Москва : ЦНИИОИЗ Минздрава России. 2022. [E.G. Kotova, O.S. Kobayakova, G.A. Aleksandrova et al. Socially significant diseases of the Russian population in 2021. Statistical materials. Moscow: FRIHOI of MoH. 2022. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.21045/978-5-94116-092-1>
6. Халилаева Е.В., Подымова А.С. Особенности клинических проявлений ВИЧ-инфекций в полости рта и их зависимость от иммуносупрессии. Здоровье населения и среда обитания. 2010;6:40-42. [E.V. Khalilova, A.S. Podymova. Features of clinical manifestations of HIV infections in the oral cavity and their dependence on immunosuppression. Population health and habitat. 2010;6:40-42. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-klinicheskikh-protivleniy-vich-infektsii-v-polosti-rta-i-ih-zavisimost-ot-immunosupressii>
7. Эпидемиологические оценочные данные ЮНЭЙДС. Информационный бюллетень. 2022. [UNAIDS epidemiological estimates. News bulletin. 2022. (In Russ.)]. [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/UNAIDS\\_FactSheet\\_ru.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/UNAIDS_FactSheet_ru.pdf)
8. Gileva O.S. et al. Spectrum of oral manifestations of HIV/AIDS in the Perm region (Russia) and identification of self-induced ulceronecrotic lingual lesions // Medicina Oral: Organio Oficial de la Sociedad Espanola de Medicina Oral y de la Academia Iberoamericana de Patologia y Medicina Bucal. – 2004;9(3):212-215. PMID: 15122122
9. Gondvankar S. et al. Oro-facial opportunistic infections and related pathologies in HIV patients: A comprehensive review // Disease-a-Month. – 2021;67(9):101-106. <https://doi.org/10.1016/j.dismonth.2021.101170>
10. Lomeli-Martínez S.M. et al. Oral manifestations associated with HIV/AIDS patients // Medicina. – 2022;58(9):12-14. <https://doi.org/10.3390/medicina58091214>
11. Maloth S. et al. Prevalence of oromucosal lesions in HIV positive patients receiving haart-A prospective clinical study // Journal of Family Medicine and Primary Care. – 2020;9(9):4821-4825. [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_881\\_20](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_881_20)
12. Nizamuddin I., Koulen P., McArthur C.P. Contribution of HIV infection, AIDS, and antiretroviral therapy to exocrine pathogenesis in salivary and lacrimal glands // International Journal of Molecular Sciences. – 2018;19(9):27-47. <https://doi.org/10.3390/ijms19092747>
13. Vohra P. et al. Correlation of CD4 counts with oral and systemic manifestations in HIV patients // Journal of Family Medicine and Primary Care. – 2019;8(10):3247-3252. [https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc\\_767\\_19](https://doi.org/10.4103/jfmpc.jfmpc_767_19)

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-94-98

УДК:616.311.2-002

## ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА

Гаража С. Н.<sup>1</sup>, Гришилова Е. Н.<sup>1</sup>, Хубаев З. С.<sup>2</sup>, Долгалев А. А.<sup>1</sup>, Ивашова А. В.<sup>1</sup>, Таймазова Д. Т.<sup>1</sup>, Некрасова Е. Ф.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> Чеченский государственный университет имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, г. Грозный, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — ферментативная активность нейтрофильных полиморфноядерных лейкоцитов при лечении хронического генерализованного пародонтита.

**Цель** — изучить влияние поляризованного полихроматического излучения и антибактериальной терапии на цитоэнзимохимические показатели активности нейтрофильных лейкоцитов при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести. **Методология.** В исследовании участвовали 80 пациентов обоего пола в возрасте от 20 до 59 лет, которые были разделены на две группы. В группе сравнения лечение проведено антимикробным стоматологическим гелем «Дентамет». В основной группе после антимикробного лечения проведена пайлер-терапия с использованием поляризованного, некогерентного, полихроматического излучения, источником которого был физиотерапевтический аппарат «Биоптрон Про-1». Активность нейтрофильных лейкоцитов оценивали по уровню катионных белков, активности миелопероксидазы и щелочной фосфатазы до лечения и в сроки от трех месяцев до одного года. **Результаты.** При проведении противомикробной терапии снижение активности нейтрофильных лейкоцитов установлено в течение не более трех месяцев наблюдений: количество катионных белков уменьшается в 1,98 раза, активность миелопероксидазы снижается в 2,31 раза, активность щелочной фосфатазы падает в 2,36 раза ( $p = 0,0027$ ). Через шесть месяцев в этой группе пациентов активность лейкоцитов достоверно не отличалась от значений, полученных до лечения ( $p > 0,05$ ). При последовательном применении противомикробного воздействия и пайлер-терапии снижение активности нейтрофильных лейкоцитов, характерное для ремиссии воспалительного процесса, установлено в течение шести месяцев: количество катионных белков уменьшается в 2,15 раза, активность миелопероксидазы снижается в 2,55 раза, активность щелочной фосфатазы падает в 2,56 раза ( $p = 0,0455$ ). **Выводы.** В результате лечения хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести с использованием антибактериального геля и поляризованного полихроматического излучения установлено снижение активности нейтрофильных лейкоцитов ( $p < 0,05$ ), которое сохраняется на протяжении шести месяцев наблюдений.

**Ключевые слова:** пародонтит, лечение пародонтита, лейкоциты, миелопероксидаза, катионные белки, щелочная фосфатаза

**Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.**

Сергей Николаевич ГАРАЖА ORCID ID 0000-0002-3929-9252

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний,  
Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
s.nik56@mail.ru

Елена Николаевна ГРИШИЛОВА ORCID ID 0000-0003-4122-1881

к.м.н., доцент, доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Ставропольский  
государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
ELenKAstom@yandex.ru

Зелимхан Саид-Селимович ХУБАЕВ ORCID ID 0009-0009-8830-6875

к.м.н., доцент кафедры общей стоматологии, Чеченский государственный университет  
имени Ахмата Абдулхамидовича Кадырова, г. Грозный, Россия  
supremus95@mail.ru

Александр Александрович ДОЛГАЛЕВ ORCID ID 0000-0002-6352-6750

д.м.н., доцент, профессор кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, заведующий  
лабораторией трансфера инновационных медицинских изделий и технологий Научно-инновационного  
объединения, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
dolgalev@dolgalev.pro

Алла Витальевна ИВАШОВА ORCID ID 0009-0005-0457-2625

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Ставропольский  
государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
alla2375iv@mail.ru

Диляра Тимуровна ТАЙМАЗОВА ORCID ID 0009-0006-5314-9388

аспирант кафедры стоматологии общей практики и детской стоматологии, Ставропольский  
государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
dilya.04@mail.ru

Елизавета Федоровна НЕКРАСОВА ORCID ID 0000-0001-7623-5963

ассистент кафедры пропедевтики стоматологических заболеваний, Ставропольский  
государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
liza26-92@mail.ru

**Адрес для переписки:** Елена Николаевна ГРИШИЛОВА

355017, г. Ставрополь, ул. Мира, 310, кафедра пропедевтики стоматологических заболеваний  
+7 (961) 4601095  
ELenKAstom@yandex.ru

### Образец цитирования:

Гаража С. Н., Гришилова Е. Н., Хубаев З. С., Долгалев А. А., Ивашова А. В., Таймазова Д. Т., Некрасова Е. Ф.

ВЛИЯНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННОГО ПОЛИХРОМАТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И АНТИБАКТЕРИАЛЬНОЙ ТЕРАПИИ НА АКТИВНОСТЬ НЕЙТРОФИЛЬНЫХ ЛЕЙКОЦИТОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ХРОНИЧЕСКОГО ПАРОДОНТИТА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 94-98.

© Гаража С. Н. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-94-98

Поступила 18.06.2024. Принята к печати 16.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-94-98

## THE EFFECT OF POLARIZED POLYCHROMATIC RADIATION AND ANTIBACTERIAL THERAPY ON THE ACTIVITY OF NEUTROPHILIC LEUKOCYTES IN THE TREATMENT OF CHRONIC PERIODONTITIS

Garazha S.N.<sup>1</sup>, Grishilova E.N.<sup>1</sup>, Khubaev Z.S.<sup>2</sup>, Dolgalev A.A.<sup>1</sup>, Ivashova A.V.<sup>1</sup>, Taymazova D.T.<sup>1</sup>, Nekrasova E.F.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Akhmat Abdulhamidovich Kadyrov Chechen State University, Grozny, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of the study is the enzymatic activity of neutrophilic polymorphonuclear leukocytes in the treatment of chronic generalized periodontitis.

**Objectives.** To study the effect of polarized polychromatic radiation and antibacterial therapy on cytoenzymochemical indices of neutrophilic leukocyte activity in the treatment of moderate chronic generalized periodontitis.

**Methodology.** The study involved 80 patients of both sexes aged 20 to 59 years, who were divided into two groups. In the comparison group, treatment was carried out with the antimicrobial dental gel «Dentamet». In the main group, after antimicrobial treatment, piler therapy was carried out using polarized, incoherent, polychromatic radiation, the source of which was the physiotherapeutic device «Bioptron Pro-1». Neutrophil leukocyte activity was assessed by the level of cationic proteins, myeloperoxidase and alkaline phosphatase activity before treatment and in periods from three months to one year.

**Results.** During antimicrobial therapy, a decrease in the activity of neutrophil leukocytes was established within no more than three months of observation: the number of cationic proteins decreased by 1.98 times, myeloperoxidase activity decreased by 2.31 times, and alkaline phosphatase activity fell by 2.36 times ( $p = 0.0027$ ). After six months, the activity of leukocytes in this group of patients did not differ significantly from the values obtained before treatment ( $p > 0.05$ ). With consistent use of antimicrobial action and Piler therapy, a decrease in the activity of neutrophilic leukocytes, characteristic of remission of the inflammatory process, was established within six months: the amount of cationic proteins decreases by 2.15 times, the activity of myeloperoxidase decreases by 2.55 times, the activity of alkaline phosphatase falls by 2.56 times ( $p = 0.0455$ ).

**Conclusions.** As a result of the treatment of chronic generalized periodontitis of moderate severity using antibacterial gel and polarized polychromatic radiation, a decrease in the activity of neutrophilic leukocytes ( $p < 0.05$ ) was established, which persists for six months of observation.

**Keywords:** periodontitis, periodontitis treatment, leukocytes, myeloperoxidase, cationic proteins, alkaline phosphatase

### The authors declare no conflict of interest.

Sergey N. GARAZHA ORCID ID 0000-0002-3929-9252

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
s.nik56@mail.ru

Elena N. GRISHILOVA ORCID ID 0000-0003-4122-1881

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
ELENKASTOM@yandex.ru

Zelimkhan S. KHUBAYEV ORCID ID 0009-0009-8830-6875

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of General Dentistry, Chechen State University named after Akhmat Abdulhamidovich Kadyrov, Grozny, Russia  
supremus95@mail.ru

Alexander A. DOLGALEV ORCID ID 0000-0002-6352-6750

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry, Head of the Laboratory of Transfer of Innovative Medical Products and Technologies of the Scientific and Innovative Association, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
dolgalev@dolgalev.pro

Alla V. IVASHOVA ORCID ID 0009-0005-0457-2625

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
alla2375iv@mail.ru

Dilyara T. TAIMAZOVA ORCID ID 0009-0006-5314-9388

Graduate Student of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
dilya.04@mail.ru

Elizaveta F. NEKRASOVA ORCID ID 0000-0001-7623-5963

Assistant, Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
liza26-92@mail.ru

**Correspondence address:** Elena N. GRISHILOVA

355017, Stavropol, str. Mira, 310, Department of Propaedeutics of Dental Diseases  
+7 (961) 4601095  
ELENKASTOM@yandex.ru

### For citation:

Garazha S.N., Grishilova E.N., Khubaev Z.S., Dolgalev A.A., Ivashova A.V., Taymazova D.T., Nekrasova E.F.

THE EFFECT OF POLARIZED POLYCHROMATIC RADIATION AND ANTIBACTERIAL THERAPY ON THE ACTIVITY OF NEUTROPHILIC LEUKOCYTES IN THE TREATMENT OF CHRONIC PERIODONTITIS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 00. (In Russ.)

© Garazha S.N. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-94-98

Received 18.06.2024. Accepted 16.07.2024

## Введение

Заболевания пародонта остаются важнейшей проблемой современной стоматологии, имеющей большое медицинское и социальное значение [4–6]. Комплексность в лечении пародонтита является необходимым условием для ликвидации или стабилизации патологических процессов в пародонте [3, 11]. На фоне актуализации нерешенных вопросов проблемы антибиотикорезистентности при лечении заболеваний, в этиопатогенезе которых значимым компонентом считается дисбиоз, физиотерапевтические методы получают новый уровень понимания необходимости их более широкого использования. Это обосновывает актуальность дальнейшего изучения механизмов противовоспалительного действия физических методов при лечении пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом. Применение традиционной терапии не устраниет напряженность иммунного реагирования у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, что обосновывает актуальность проведения дальнейших исследований средств воздействия на медиаторы воспаления [12].

В пародонтологии востребованы и исследованы эффективность магнитотерапии, лазеротерапии, ультразвуковой терапии. В то же время недостаточно изучены возможности и значимость применения при лечении пародонтита пайлтер-терапии. В этом направлении возрастающее значение приобретает оценка влияния пайлтер-света (ПС), представляющего собой поляризованное полихроматическое, некогерентное излучение с длиной волны 480–3400 нм (ПАЙЛЕН/PILE Polarized Incoherent Low Energy Radiation), на активность нейтрофильных лейкоцитов (НЛ), являющихся важнейшим компонентом неспецифического клеточного иммунитета. Определение активности НЛ является информативным критерием, позволяющим прогнозировать течение заболевания и эффективность проводимой терапии воспалительных заболеваний [1, 9, 13, 15].

Реакция иммунной системы рассматривается как приоритетный компонент повреждения структур пародонта, так как развивается воспаление с выраженным деструктивным компонентом за счет выработки интерлейкинов и простагландинов [14]. Исследование состояния клеточного компонента иммунной системы полости рта позволяет точнее прогнозировать характер течения пародонтита, определить риски его утяжеления [8]. Параметры биоцидности НЛ ротовой жидкости и периферической крови не всегда соответствуют клинической картине ремиссии пародонтита [2]. Это обосновывает актуальность изучения результатов цитохимических методов определения ферментативной активности НС при лечении хронического генерализованного пародонтита с использованием поляризованного полихроматического излучения и антибактериальной терапии.

**Цель работы** — изучить влияние поляризованного полихроматического излучения и антибактериальной терапии на цитоэнзимохимические показатели активности нейтрофильных лейкоцитов периферической крови при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести.

## Материалы и методы исследования

Исследование проведено на кафедрах пропедевтики стоматологических заболеваний Ставропольского государственного медицинского университета и общей стоматологии Чеченского государственного университета. Для достижения поставленной цели было выполнено лечение 80 пациентов обоего пола в возрасте от 20 до 59 лет. Пациенты были разделены на две группы по 40 человек в зависимости от проведенного лечения (группа сравнения и основная группа). По дизайну исследование было открытым, проспективным, контролируемым, рандомизированным. Критерии включения пациентов в исследование: информированное согласие, завешенная санация полости рта, диагноз «хронический генерализованный пародонтит средней степени тяжести» (ХГПССТ). Критерии невключения пациентов в исследование: аллергические и аутоиммунные заболевания, сахарный диабет, соматические заболевания в стадии обострения, беременность, курение, аномалии и деформации зубных рядов и прикуса. Продолжительность и интервалы исследований: до лечения, через три, шесть и 12 месяцев после лечения. Все участники получили запланированное лечение. Выбывших и исключенных из исследования пациентов не было.

В группе сравнения (первая группа) лечение состояло из профессиональной гигиены полости рта и курса антимикробной терапии стоматологическим гелем «Дентамет». Гель «Дентамет» входит в протокол лечения хронического пародонтита, утвержденный «Стоматологической ассоциацией России» (редакция 2018 г.). Гель наносили на 10 минут на вестибулярную и оральную поверхности пародонта. Курс — семь процедур. В основной группе (вторая группа) после профессиональной гигиены полости рта и курса антимикробной терапии проведен курс пайлтер-терапии с использованием поляризованного, некогерентного, полихроматического излучения. В качестве источника ПС использовали физиотерапевтический аппарат «Биоптрон Про-1», который сертифицирован как медицинский прибор и разрешен к лечебному применению Федеральной службой по надзору в сфере здравоохранения и социального развития РФ. Воздействовали ПС чрескожно, направляя излучение последовательно на три поля (два латеральных и фронтальное), с расстояния в 10 см по три минуты. Курс — семь сеансов. Активность НЛ в периферической венозной крови оценивали по уровню катионных белков (КБ), активности миелопероксидазы (МП) и щелочной фосфатазы (ЩФ). Выбор ферментов для исследования активности

НЛ обусловлен их ролью в развитии воспалительных и деструктивных процессов в тканях. МПО — фермент оксигеназисомой бактерицидной системы НЛ. КБ — медиаторы воспаления и маркеры бактерицидности фагоцитирующих клеток. ЩФ — модулятор фагоцитарной функции лейкоцитов. Забор капли крови из десневого края выполняли микрошипцием под аппликационной анестезией. Мазки крови средней толщины при определении катионных белков окрашивали по В.Е. Пигаревскому, миелопероксидазу выявляли по Р. Лилли, щелочную фосфатазу — по усовершенствованному В.М. Сафоновой методу L.S. Kaplow [5, 10]. Количественные значения активности лейкоцитов оценивали по степени интенсивности окраски в цитоплазме НЛ с вычислением среднего цитохимического коэффициента (СЦК). Регистрировали четыре степени активности лейкоцитов:

- нулевая — отсутствие окраски цитоплазмы;
- первая — наличие единичных окрашенных гранул в цитоплазме нейтрофилов;
- вторая — третья часть цитоплазмы заполнена гранулами;
- третья — вся цитоплазма заполнена окрашенными гранулами.

Результаты выражались в виде СЦК на основании подсчета степени интенсивности окраски ста НЛ. Анализ изменений цитоэнзимохимических показателей активности НЛ проводили параллельно с учетом клинико-рентгенологических данных.

Статистическая обработка результатов работы проведена с помощью программы Statistica 10. При нормальном распределении данных (критерий Шапиро–Уилка) использовали t-критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

### Результаты исследования и их обсуждение

Значения цитоэнзимохимических показателей активности НЛ в обеих группах в различные сроки наблюдений представлены в таблице.

При анализе полученных значений СЦК активности НЛ установлено, что в первой группе пациентов через три месяца после лечения по сравнению со значениями, полученными до лечения, количество КБ уменьшается в 1,98 раза, активность МПО снижается в 2,31 раза, активность ЩФ падет в 2,36 раза. Изменения СЦК свидетельствуют о снижении активности НЛ, что происходит при уменьшении интенсивности воспаления в пародонте. В первой группе пациентов через шесть месяцев после лечения по сравнению со значениями, полученными к трем месяцам наблюдений, количество КБ увеличилось в 1,56 раза, активность МПО повысилась в 1,49 раза, активность ЩФ возросла в 1,18 раза. Через 12 месяцев у пациентов первой группы значения СЦК активности НЛ не отличались ( $p > 0,05$ ) от значений, полученных до лечения. Установленная динамика изменений активности НЛ в сроки наблюдений до одного года позволяет заклю-

чить, что при антимикробном воздействии снижается биоцидная активность НЛ, но только в сроки до трех месяцев после лечения. Эти результаты дополняют и уточняют опубликованные данные проведенных ранее исследований [7, 14]. Клинический статус пациентов в это время (три месяца) наблюдений соответствовал стадии полной ремиссии заболевания. В более поздние сроки, начиная с шести месяцев, изменения величин цитоэнзимохимических маркеров воспаления имеют негативный вектор и к 6 и 12 месяцам наблюдений достоверно не отличаются от значений, полученных до лечения ( $p > 0,05$ ). Анализ полученных результатов подтверждает необходимость проведения дальнейших исследований по выбору более эффективных средств воздействия на медиаторы воспаления [2].

Во второй группе пациентов через три месяца после антибактериального лечения и пайлор-терапии количество КБ меньше по сравнению со значениями, полученными до лечения, в 2,19 раза, активность МПО ниже в 2,61 раза, активность ЩФ ниже в 2,72 раза. Значимое, достоверное ( $p < 0,05$ ) уменьшение количественных цитоэнзимохимических показателей активности НЛ происходит при отсутствии клинических проявлений воспаления в пародонте. Через шесть месяцев после комбинированного лечения пациентов второй группы установлено уменьшение количества КБ в 2,15 раза, снижение активности МПО в 2,55 раза и ЩФ в 2,56 раза ( $p < 0,05$ ). Эти значения достоверно не отличаются от значений, полученных в три месяца наблюдений ( $p > 0,05$ ). Установленные результаты позволяют сделать заключение, что применение пайлор-терапии в сочетании с противомикробным воздействием при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести

Таблица  
Цитоэнзимохимические показатели активности нейтрофильных лейкоцитов в различные сроки наблюдений

Table. Cytoenzymochemical indices of neutrophil leukocyte activity at different observation periods

Группы	Сроки мес.	Цитоэнзимохимические показатели		
		КБ	МПО	ЩФ
До лечения				
	0	2,82 ± 0,09	2,79 ± 0,07	1,82 ± 0,05
После лечения				
1	3	1,42 ± 0,05*	1,21 ± 0,07*	0,77 ± 0,11*
	6	2,21 ± 0,15	1,81 ± 0,11	0,91 ± 0,05
	12	2,71 ± 0,05	2,79 ± 0,04	1,88 ± 0,09
2	3	1,29 ± 0,03*	1,07 ± 0,08*	0,67 ± 0,04 *
	6	1,31 ± 0,07*	1,09 ± 0,13 *	0,71 ± 0,07*
	12	2,19 ± 0,05*	2,39 ± 0,09*	1,71 ± 0,09

\* — достоверность различий по сравнению с данными, полученными до лечения ( $p < 0,05$ )

сопровождается позитивными изменениями активности НЛ на протяжении шести месяцев.

Результаты клинических исследований в этот период наблюдений соответствуют стадии ремиссии заболевания. Через 12 месяцев у пациентов второй группы количество КБ больше по сравнению со значениями, полученными через шесть месяцев, выше в 1,67 раза, активность МПО увеличилась в 2,19 раза, активность ЩФ возросла в 2,41 раза. Анализ приведенных значений цитохимической активности НЛ позволяет сделать заключение, что полученная положительная динамика изменений СЦК при лечении хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести с использованием противомикробного стоматологического геля и пайлер-терапии сохраняется на протяжении более шести месяцев. Через 12 месяцев значения показателей активности НЛ ухудшаются по сравнению со значениями, установленными в шесть месяцев, но лучше значений, зафиксированных до лечения. Результаты клинических исследований во второй группе пациентов через 12 месяцев после лечения соответствуют стадии

неполной ремиссии патологического процесса в пародонте, что обосновывает необходимость повторного лечения с цитозимохимической диагностикой его эффективности.

## Выводы

1. В результате лечения хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести с использованием антибактериального геля и поляризованного полихроматического излучения на основании исследования динамики изменений цитоэнзимохимических показателей установлено снижение активности нейтрофильных лейкоцитов ( $p < 0,05$ ), которое сохраняется на протяжении трех и шести месяцев наблюдений.

2. При последовательном применении антибактериальной терапии и поляризованного полихроматического излучения изменения активности нейтрофильных лейкоцитов с уменьшением содержания катионных белков при меньшей активности миелопероксидазы и щелочной фосфатазы ( $p < 0,05$ ) соответствуют ремиссии воспалительного процесса в пародонте.

## Литература/References

1. Афанасьева В.А., Маянская С.Д., Самойлов К.О. Биоцидность нейтрофилов периферической крови и ротовой жидкости у больных хроническим пародонтитом в динамике комплексного лечения с биологически активными добавками. Бюллетень СО РАМН. 2009;1(135):48-53. [V.A. Afanasyeva, S.D. Mayanskaya, K.O. Samoilov. Biocidity of neutrophils in peripheral blood and oral fluid in patients with chronic periodontitis in the dynamics of complex treatment with dietary supplements. Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2009;1(135):48-53. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=12416354>
2. Васильева Н.А., Булгакова А.И., Имельбаева Э.А., Васильев Э.А. Оценка локального иммунитета полости рта при традиционной терапии воспалительных заболеваний пародонта. Проблемы стоматологии. 2018;14(3):11-16. [N.A. Vasilyeva, A.I. Bulgakova, E.A. Imelbaeva, E.A. Vasilev. Evaluation of local immunity of the oral cavity in traditional therapy of inflammatory periodontal diseases. Actual Problems in Dentistry. 2018;14(3):11-16. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36458685>
3. Гараха С.Н., Готлиб А.О., Гришилова Е.Н. и др. Изменения в микротемоциркуляции пародонта при лечении генерализованного пародонтита с использованием поляризованного света. Российский стоматологический журнал. 2022;3(26):213-218. [S.N. Garazha, A.O. Gotlieb, E.N. Grishilova et al. Changes in periodontal microhemocirculation in the treatment of generalized periodontitis using polarized light. Russian Dental Journal. 2022;3(26):213-218. (In Russ.)]. DOI 10.17816/1728-2802-2022-26-3-213-218. – EDN NQZBQS.
4. Елизова Л.А., Атрушкевич В.Г., Орехова Л.Ю. Новая классификация заболеваний пародонта. Пародонтит. Пародонтология. 2021;1(26):80-82. [L.A. Elizova, V.G. Atrushkevich, L.Yu. Orehova. A new classification of periodontal diseases. Periodontitis. Periodontics. 2021;1(26):80-82. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44793757>
5. Под ред. Ягоды А.В., Локтева Н.А. Клиническая цитохимия. Ставрополь : СтГМА. 2005:485. [Eds. A.V. Yagoda, N. A. Lokteva. Clinical cytochemistry. Stavropol : StGMA publ. 2005:485. (In Russ.)]. [https://www.rusbook.ru/offer/klinicheskaiia\\_tsitokhimiiia\\_7](https://www.rusbook.ru/offer/klinicheskaiia_tsitokhimiiia_7)
6. Котова М.А. Генерализованный пародонтит: этиология и патогенез (обзор литературы). Вестник Медицинского стоматологического института. 2020;2(53):31-35. [M.A. Kotova. Generalized periodontitis: etiology and pathogenesis (literature review). Bulletin of the Medical Dental Institute. 2020;2(53):31-35. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44668632>
7. Майборода Ю.Н., Хорев О.Ю., Безроднова С.М., Белая Е.А. Цитохимические аспекты применения “Азоксимера бромида” в комплексном лечении хронического пародонтита. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2018;12(2):246-250. [Yu.N. Maiboroda, O.Yu. Khorev, S.M. Bezrodnova, E.A. Belyaia. Cytocochemical aspects of the use of “Azoximer bromide” in the complex treatment of chronic periodontitis. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2018;12(2):246-250. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36930832>
8. Мудров В.П., Родкина Г.Н., Казаков С.П. Местный иммунный ответ при хроническом пародонтите и системные заболевания. Клиническая лабораторная диагностика. 2021;4(66):47. [V.P. Mudrov, G.N. Rodkina, S.P. Kazakov. Local immune response in chronic periodontitis and systemic diseases. Clinical laboratory diagnostics. 2021;4(66):47. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=45607847>
9. Первов Ю.Ю., Голицына А.А., Югай Ю.В., Маркелова Е.В. Цитокиновый профиль слюны при нарушении мукозального иммунитета у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом и сахарным диабетом II типа. Проблемы стоматологии. 2022;4(18):62-67. [Yu.Yu. Pervov, A.A. Golitsyna, Yu.V. Yugai, E.V. Markelova. Cytokine profile of saliva in violation of mucosal immunity in patients with chronic generalized periodontitis and type II diabetes mellitus. Actual Problems in dentistry. 2022;4(18):62-67. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2022-18-4-62-67.
10. Пигаревский В.Е., Мазинг Ю.А., Кохряков В.Н. Методика современного выявления пероксидазы и катионных белков в гранулоцитах крови. Лаб. Дело. 1982;5:7-9. [V.E. Pigarevsky, Yu.A. Mazing, V.N. Kohryakov. Method of modern detection of peroxidase and cationic proteins in blood granulocytes. Lab. Delo. 1982;5:7-9. (In Russ.)].
11. Саблина С.Н. Цитокиновый статус пациентов с хроническим пародонтитом, ассоциации и корреляции. Проблемы стоматологии. 2023;2(19):73-79. [S.N. Sablina. Cytokine status of patients with chronic periodontitis, associations and correlations. Actual Problems in dentistry. 2023;2(19):73-79. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-2023-19-2-73-79.
12. Самойлов К.О., Афанасьева В.А., Маянская С.Д., Железная А.П. Особенности биоцидности нейтрофилов периферической крови и ротовой жидкости у больных хроническим пародонтитом. Институт стоматологии. 2009;2(43):57-59. [K.O. Samoilov, V.A. Afanasyeva, S.D. Mayanskaya, A.P. Zheleznaia. Features of biocidal activity of neutrophils in peripheral blood and oral fluid in patients with chronic periodontitis. Institute of Dentistry. 2009;2(43):57-59. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=14342891>
13. Успенская О.А., Кондюрова Е.В., Фадеева И.И. Цитокиновый профиль при лечении хронического генерализованного пародонтита. Проблемы стоматологии. 2020;4(16):64-70. [O.A. Uspenskaya, E.V. Kondyurova, I.I. Fadeeva. Cytokine profile in the treatment of chronic generalized periodontitis. Actual Problems in dentistry. 2020;4(16):64-70. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-20-16-4-64-70.
14. Хорев О.Ю., Майборода Ю.Н., Безроднова С.М., Кравченко О.О. Цитохимический метод диагностики пародонтита у больных бруксизмом. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2020;1:37-41. [O.Yu. Khorev, Yu.N. Maiboroda, S.M. Bezrodnova, O.O. Kravchenko. Cytocochemical method for diagnosing periodontitis in patients with bruxism. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2020;1:37-41. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=42367550>
15. Bharadwaj P., Chouhan A.S. Periostat as a host modulating agent in the downregulation of matrix metalloproteinase (MMP) activity: A review // IP International Journal of Periodontology and Implantology. – 2021;4(4):192-194. <https://doi.org/10.18231/j.ipj.2021.033>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-99-104

УДК 616.31-08:159.9.072.5

## ОЦЕНКА СТОМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ЖИЗНИ ЖЕНЩИН С ХРОНИЧЕСКИМ ПАРОДОНТИТОМ И СНИЖЕННОЙ МИНЕРАЛЬНОЙ ПЛОТНОСТЬЮ КОСТНОЙ ТКАНИ НА ЭТАПАХ ДИНАМИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ И ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ТЕРАПИИ

Григорьев С. С., Саблина С. Н., Еловикова Т. М., Закроева А. Г., Фоминых М. И., Дорохина К. Р., Крохалев В. Я.

Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — качество жизни пациентов.

**Цель исследования** — оценить стоматологические показатели (СП) качества жизни женщин с хроническим генерализованным пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани на этапах динамического наблюдения и поддерживающей терапии.

**Методология.** Обследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, кафедре медицинской физики и цифровых технологий. В работе приняли участие 76 женщин с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести (ХГПСС) и сниженной минеральной плотностью костной ткани (СМПКТ) скелета. Группу сравнения составили 33 условно здоровые женщины. Пациенты с ХГПСС и СМПКТ методом рандомизации образовали две подгруппы, сопоставимые по полу, возрасту, клиническим проявлениям. Лечение выполняли согласно Клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе К05.31 по авторской и традиционной методикам. Индексная оценка включала КПУ, ОНИ-С, РМА, индекс эффективности терапии Улитовского С.Б. В работе оценивались СП качества жизни (КЖ) при помощи онлайн-анкетирования по валидизированному стоматологическому опроснику ОНП-49-RU (Гилева О.С. и соавт., 2009).

**Выводы.** Изменение КЖ напрямую зависит от степени воспалительной деструкции тканей пародонтального комплекса и имеет более высокие значения во всех блоках при онлайн-анкетировании женщин с помощью опросника  $\Sigma$  ОНП-49-RU. После проведения пародонтологического лечения у пациентов с ХГПСС и СМПКТ скелета установлена выраженная эффективность терапии в обеих группах. Уровень качества жизни  $\Sigma$  ОНП-49-RU (%) повысился в 2,3 раза при использовании авторской методики лечения в первой подгруппе N<sub>1</sub>, что свидетельствует о высоком противовоспалительном потенциале предложенного метода лечения. В группе с традиционной терапией  $\Sigma$  ОНП-49-RU (%) вырос в 1,9 раза.

**Ключевые слова:** опросник ОНП-49-RU, хронический генерализованный пародонтит, женщины со сниженной минеральной плотностью костной ткани, качество жизни пациентов, комплексное лечение воспалительных заболеваний пародонта

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

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

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

Татьяна Михайловна ЕЛОВИКОВА ORCID ID 0000-0001-8849-8875

д.м.н., профессор, профессор кафедры терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
ugma-elovik@yandex.ru

Алла Геннадьевна ЗАКРОЕВА ORCID ID 0000-0003-4839-4427

д.м.н., профессор кафедры пропедевтики внутренних болезней, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
Zakroeva.alla@mail.ru

Мария Игоревна ФОМИНЫХ ORCID ID 0000-0002-7835-1084

к.м.н., доцент кафедры факультетской терапии и гериатрии, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
therapy.fominykh@gmail.com

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

Вадим Яковлевич КРОХАЛЕВ ORCID ID 0000-0003-1674-1957

к.м.н., доцент кафедры медицинской физики и цифровых технологий, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
vkrohalev@yandex.ru

Адрес для переписки: Светлана Николаевна САБЛИНА

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

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### Образец цитирования:

Григорьев С. С., Саблина С. Н., Еловикова Т. М., Закроева А. Г., Фоминых М. И., Дорохина К. Р., Крохалев В. Я.

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; 2: 99-104.

© Григорьев С. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-99-104

Поступила 26.06.2024. Принята к печати 18.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-99-104

## EVALUATION OF DENTAL PARAMETERS OF THE QUALITY OF LIFE OF WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND DECREASED BONE MINERAL DENSITY DURING DYNAMIC OBSERVATION AND SUPPORTIVE THERAPY

Grigorjev S.S., Sablina S.N., Elovikova T.M., Zakroeva A.G., Fominykh M.I., Dorokhina K.R., Krokhaliev V.Ya.

Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of this study is the patients' quality of life.

**Objectives.** The study aimed to evaluate dental parameters of the quality of life of women with chronic generalized periodontitis and decreased bone mineral density during dynamic observation and supportive therapy.

**Methodology.** The study was conducted by the Department of Therapeutic Dentistry and Propaedeutics of Dental Diseases, the Department of Medical Physics and Digital Technologies. The study involved 76 women with chronic generalized periodontitis of moderate severity and decreased bone mineral density. The reference group comprised 33 conditionally healthy women. The patients with chronic generalized periodontitis of moderate severity and decreased bone mineral density were randomly divided into two subgroups with similar distributions by sex, age and clinical manifestations. The therapy was performed according to Clinical Practice Guidelines (protocols) for diagnosis code K05.31 using proprietary and conventional approaches. Index assessment consisted of DMFT, OHI-S, PMA, Ulitovsky's efficiency index of treatment. The online survey questionnaire was used to assess the quality of life according to a valid oral health OHIP-49-RU scale (by O.S. Gileva et al., 2009).

**Conclusions.** The change in the quality of life is directly related to the degree of inflammatory destruction of periodontal tissue and assigned higher scores by women in all sections of the online survey according to  $\Sigma$  OHIP-49-RU questionnaire. Following periodontal therapy, for patients with chronic generalized periodontitis of moderate severity and decreased bone mineral density the effectiveness of therapy was apparently enhanced in the both groups. The quality of life ( $\Sigma$  OHIP-49-RU (%)) increased by 2.3 times during application of the proprietary treatment approach in the first subgroup  $N_1$  (proving a high anti-inflammatory potential of the proposed treatment approach) and by 1.9 times in the group subjected to conventional treatment ( $\Sigma$  OHIP-49-RU (%)).

**Keywords:** OHIP-49-RU questionnaire, chronic generalized periodontitis, women with decreased bone mineral density, patients' quality of life, a comprehensive treatment approach for inflammatory periodontal diseases

The authors declare no conflict of interest.

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

Svetlana N. SABLINA ORCID ID 0000-0002-1838-3535

Assistant, Department of Preventive Dentistry and Propedeutics of Dental Disease, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
9122541494@mail.ru

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

Alla G. ZAKROEVA ORCID ID 0000-0003-4839-4427

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Propaedeutics of Internal Diseases, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
Zakroeva.alla@mail.ru

Maria I. FOMINYKH ORCID ID 0000-0002-7835-1084

PhD in Medical sciences, Associate Professor of The Department of Faculty Therapy and Geriatrics, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia  
therapy.fominykh@gmail.com

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

Vadim Ya. KROKHALEV ORCID ID 0000-0003-1674-1957

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of Medical Physics and Digital Technologies, Ural State Medical University, Yekaterinburg, Russia

**Correspondence address:** Svetlana N. SABLINA

29a Tokarev str., Yekaterinburg, 620028

+7 (912) 6848484

9122541494@mail.ru

### For citation:

Grigorjev S.S., Sablina S.N., Elovikova T.M., Zakroeva A.G., Fominykh M.I., Dorokhina K.R., Krokhaliev V.Ya.

EVALUATION OF DENTAL PARAMETERS OF THE QUALITY OF LIFE OF WOMEN WITH CHRONIC PERIODONTITIS AND DECREASED BONE MINERAL DENSITY DURING DYNAMIC OBSERVATION AND SUPPORTIVE THERAPY. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 99-104. (In Russ.)

© Grigorjev S.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-99-104

Received 26.06.2024. Accepted 18.07.2024

## Введение

Широкое распространение воспалительных заболеваний пародонта (ВЗП) среди женщин пре-, пери- и менопаузального периода признано сегодня медицинским сообществом актуальной задачей здравоохранения, решение которой является важным аспектом повышения качества жизни (КЖ) в условиях здорового долголетия общества [1–7, 10, 11, 13–19].

Нежелательные стоматологические симптомы общеизвестны: разрушение, подвижность, утрата зубов, вторичные зубочелюстные деформации, запах изо рта, болезни слюнных желез, десны, лицевые боли. Их появление приводит к серьезным изменениям: нарушению жевания как функционального феномена зубочелюстной системы, а значит, глотания, дыхания, нарушению дикции, мимической пассивности, изменению качества сна, отдыха и др. У женщин 45–55 лет подобные симптомы усугубляются эстрогенной недостаточностью, ранним старением, скрытой системной патологией, вызывая физический, психоэмоциональный и социальный диссонанс в системе аутоидентификации, что ведет к неудовлетворительному КЖ [7–13, 15–19].

**Цель исследования** — оценить стоматологические показатели (СП) качества жизни женщин с хроническим генерализованным пародонтитом и сниженной минеральной плотностью костной ткани на этапах динамического наблюдения и поддерживающей терапии.

## Материалы и методы

Обследование проведено на кафедре терапевтической стоматологии и пропедевтики стоматологических заболеваний и кафедре медицинской физики и цифровых технологий. Получено разрешение Локального Этического Комитета ФГБОУ ВО УГМУ № 6 от 18.06.2021 г. В работе приняли участие 76 женщин с хроническим генерализованным пародонтитом средней степени тяжести (ХГПСС) и сниженной минеральной плотностью костной ткани (СМПКТ). Методом простой физической рандомизации пациенты разделены на две подгруппы  $N_1$  и  $N_2$ , сопоставимые по возрасту, полу, стоматологическому и системному состоянию. Всем пациентам проводилась базовая и поддерживающая терапия ХГПСС согласно Клиническим рекомендациям (протоколам лечения) для диагноза по МКБ-10 (К05.31). Подгруппа  $N_1$  включала 38 пациентов (средний возраст 59,5 [95%-й ДИ 57,89:61,21] г.), у которых лечение ХГПСС проводилось по авторской методике с использованием лазерного кюретажа активным световодом, 320 мкм, в импульсном режиме, с длиной волны 980 нм. Медикаментозное клиническое и курсовое воздействие осуществлялось раствором кетопрофена лизиновой соли с аквакомплексом глицеросольватом титана в виде спрея (Патент на изобретение № 2763874, дата государственной регистрации в Государственном реестре

изобретений РФ 11.01.2022 г.). Подгруппа  $N_2$  получала традиционную терапию. В группу сравнения вошли 33 условно здоровых пациента женского пола с хроническим генерализованным пародонтитом легкой степени (ХГПЛС) в стадии ремиссии и нормальной минеральной плотностью костной ткани. Средний возраст женщин в группе сравнения — 54,0 [95%-й ДИ 52,65:55,46] года. Критерии включения пациентов в работу: женщины старше 45 лет с ХГПСС, вторичной аменореей больше одного года, не состоящие на учете у врача-ревматолога, не получавшие заместительной гормональной антостеопоротической терапии. Критерии невключения: серьезная системная патология, пациенты с овариоэктомией, онкологией в анамнезе [6–9].

Для решения поставленных задач дизайн исследования предполагал стоматологическое обследование пациентов: анализ жалоб, данных анамнеза, осмотра полости рта. Выполнялось определение интенсивности кариеса (по индексу КПУ зубов). Оценку уровня гигиены и степени воспаления десны определяли с помощью упрощенного индекса гигиены полости рта (Greene, Vermillion, 1964 г.), РМА (в модификации C. Parma, 1960 г.). Устанавливали эффективность противовоспалительного действия авторского и традиционного способа лечения по индексу Улитовского С.Б. (в %), формула расчета:  $100*(\text{РМА}_1 - \text{РМА}_2)/\text{РМА}_1$ . Пародонтальный индекс (ПИ, Russel, 1954 г.) рассчитывали, оценивая состояние костной ткани межальвеолярных перегородок по данным КЛКТ в программе Galaxis Galileos (Sirona). Сравнение параметров выполняли до и после лечения в подгруппах  $N_1$  и  $N_2$ , в группе сравнения проводили оценку значений параметров один раз до лечения. Заполняли карты стоматологического обследования, подписывали информированные согласия [1–9].

Оценку уровня качества жизни (КЖ) женщин с ХГПСС и СМПКТ проводили с помощью онлайн-анкетирования по специальному валидированному стоматологическому опроснику ОНП-49-RU (версия на русском языке, О.С. Гилева и соавт., 2009). Опросник наполнен блоками: ограничение функции (ОФ, включает 1–9 вопросы), физический дискомфорт и боль (ФД — 10–18 вопросы), психологический дискомфорт (ПД — 19–23 вопросы), физическая нетрудоспособность (ФН — 24–32 вопросы) и психологическая нетрудоспособность (ПН — 33–38 вопросы), социальная дезадаптация (СД — 39–43 вопросы) и ущерб (У — 44–49 вопросы). Ответы оформлялись пациентами по шкале Лайкерта (0 — никогда; 1 — почти никогда; 2 — иногда; 3 — довольно часто; 4 — очень часто). Интерпретация результатов соответствовала закономерности, при которой низкие значения параметра ОНП-49-RU соответствовали высокой качественной оценке жизни женщин [1–7, 10–19]. Статистическая обработка данных устанавливается с использованием программ MS Excel и комплекса медико-статистических методик [6, 7].

## Результаты исследования и их обсуждение

Первоначальная индексная оценка пациентов в группах продемонстрировала следующие средние значения у обследованных пациентов: в подгруппе  $N_1$  индекс КПУ — 20,39 [95%-й ДИ 18,99:21,79], в подгруппе  $N_2$  — 19,76 [95%-й ДИ 18,12:21,39], в группе сравнения — 17,06 [95%-й ДИ 15,59:18,53], индекс гигиены OHI-S составил в подгруппе  $N_1$  — 2,53 [95%-й ДИ 2,42:2,57], в подгруппе  $N_2$  — 2,49 [95%-й ДИ 2,36:2,55], в группе сравнения — 0,53 [95%-й ДИ 0,50:0,55], РМА (%) — 52,73 [95%-й ДИ 51,6: 53,86] в первой подгруппе, 53,53 [95%-й ДИ 52,86:54,4] во второй подгруппе, в группе сравнения — 6,15 [95%-й ДИ 6,02:6,28], ПИ в подгруппе  $N_1$  — 3,6 [95%ДИ 3,51:3,68], в подгруппе  $N_2$  — 3,56 [95%ДИ 3,48:3,64], в группе сравнения — 0,46 [95%-й ДИ 0,43:0,49].

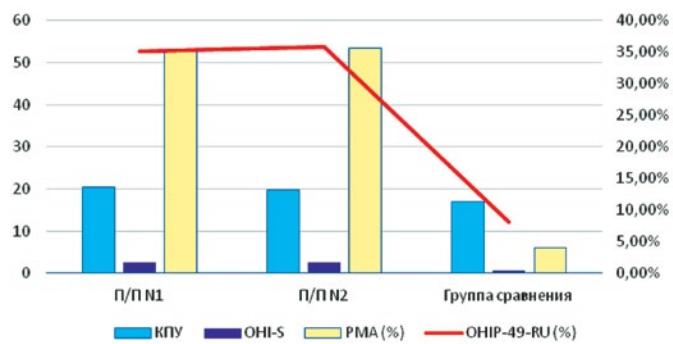


Рис. 1. Сравнительная оценка стоматологических параметров и данных интегрального показателя  $\Sigma$  OHIP-49-RU (%) среди групп исследования

Fig. 1. Comparative analysis of dental parameters and integral index  $\Sigma$  OHIP-49-RU (%) in the study groups

$\Sigma$  OHIP-49-RU в первой подгруппе равен 35,1%, во второй — 35,9%, в группе сравнения — 9,1%. Значения параметров стоматологического здоровья проиллюстрированы ниже (рис.1).

Таким образом, нами установлены существенные различия в исходных значениях параметров при оценке стоматологического статуса у 76 женщин с ХГПСС и СМПКТ в противовес женщинам группы сравнения ( $p < 0,001$ ).

Интегральный показатель КЖ  $\Sigma$  OHIP-49-RU Пациентов с ХГПСС и СМПКТ скелета в 4,3 раза выше, чем у условно здоровых пациентов, что свидетельствует также о серьезных психоэмоциональных, физических и социальных изменениях пациентов с пародонтологической патологией на фоне сниженной минеральной плотности костной ткани скелета. Существенных различий между подгруппами  $N_1$  и  $N_2$  у женщин с ХГПСС и СМПКТ нами не установлено ( $p > 0,05$ , рис. 2).

В результате обследования пациентов в подгруппах  $N_1$ ,  $N_2$  установлены высокие значения параметров ОФ, ФД, ПД, ФН, ПН, СД, У. Превалирующее недовольство женщин обуславливается, прежде всего, ограничением функций, а также проблемами, возникающими из-за фиксации конструкций в полости рта, подвижности зубов, застревания пищи между зубами. «Физический дискомфорт» связан с болью в десне. «Психологический дискомфорт» приносит недовольство внешним видом. У пациентов группы сравнения, напротив, установлены относительно благополучные значения параметров, хотя некоторые женщины имеют высокие значения ОФ, ФН, ПН, но их рост в основном обуславливается преобладанием ограничений из-за запаха изо рта и неудовлетворенностью формой своих зубов.

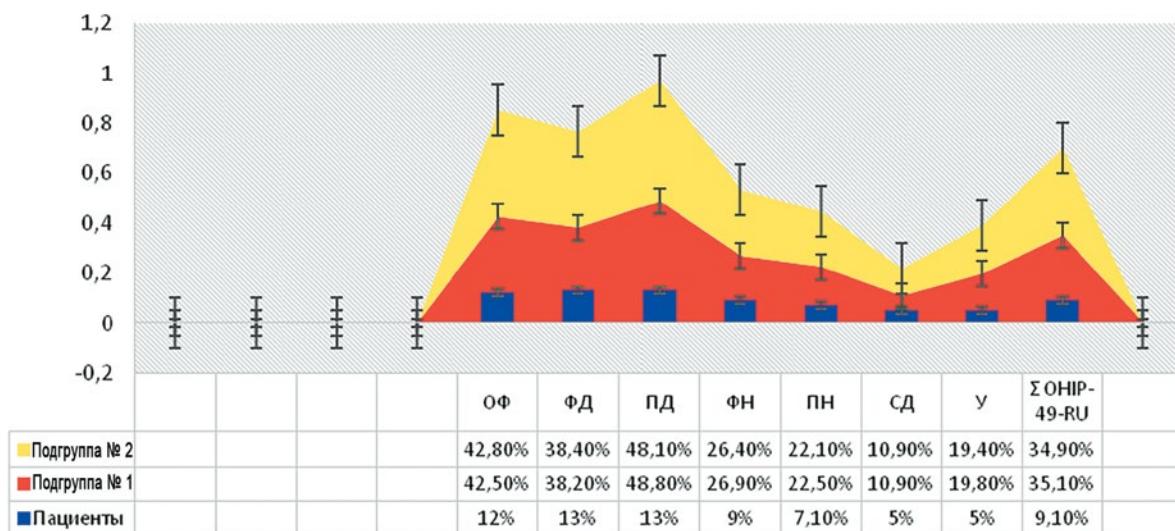


Рис. 2. Сравнительная оценка блоковых значений в опроснике  $\Sigma$  OHIP-49-RU (%) у пациентов исследования до лечения

Fig. 2. Comparative data analysis per sections of  $\Sigma$  OHIP-49-RU questionnaire (%) in the subjects before treatment

Выполненное пародонтологическое лечение в группах продемонстрировало положительный отклик на RSD-терапию ХГПСС и кюретаж пародонтальных карманов у всех пациентов. Папиллярная, маргинальная и альвеолярная десна приобрела бледно-розовую окраску, плотную консистенцию, ровный контур, восстановила блеск и прикрепление, стабильность края десны. В подгруппе  $N_1$  на фоне лазерного кюретажа, а также клинического и курсового воздействия раствором кетопрофена лизиновой соли и спрея с аква-комплексом глицеросольваты титана эффективность терапии достигла 82,91%, глубина пародонтальных карманов уменьшилась после лечения в 1,4 раза. Случаи обострения ХГПСС в данной группе не устанавливались. Повторное аппаратное лечение понадобилось лишь локально в области единичных пародонтальных карманов при повторной терапии через один месяц. У пациентов второй подгруппы  $N_2$  эффективность терапии составила 56,74%, глубина пародонтальных карманов стала меньше в 1,2 раза, обострение зафиксировано у 8 пациентов однократно во всем периоде наблюдения. Повторный закрытый кюретаж выполнялся каждый раз при выявлении пародонтальных кар-

манов глубиной менее 5,0 мм, открытый — при глубине до 6 мм с активной ирригацией 0,12% раствора ХГБ. Сравнительная индексная оценка в группах с ХГПСС после лечения продемонстрировала незначительный рост индекса КПУ за счет увеличения параметров «П» и «У» после санации, также установлено полное устранение показателя «К» в структуре индекса за период лечения пациентов (табл.).

Снижение значений индексов ОНІ-S, РМА, ПИ у женщин с ХГПСС и СМПКТ установлено за счет высокой приверженности к пародонтологическому лечению и улучшения гигиенических навыков в подгруппах  $N_1$  и  $N_2$  во время базовой и поддерживающей терапии.

Вместе с этим нами выполнен анализ структуры ответов во время опроса по ОНІР-49-RU. Выявлено преобладание ответа «Никогда» у женщин с ХГПСС и СМПКТ через год после лечения. Это свидетельствует о существенном повышении КЖ пациентов. Кроме того, нами установлено отсутствие различий в блоках ОФ и ФД ( $p = 0,703$ ) среди женщин в подгруппах, в то время как блоки СД и У среди них же достоверно различаются по структуре ответов ( $p < 0,001$ , рис. 3).

Таблица

Сравнительная индексная оценка в группах после лечения  
Table. Comparative analysis of indices in the groups after treatment

Параметры	Подгруппа $N_1$	Подгруппа $N_2$	Группа сравнения
КПУ	21,29 [95%-й ДИ 21,01:21,58]	22,36 [95%-й ДИ 23,20:22,62]	17,06 [95%-й ДИ 15,59:18,53]
ОНІ-S	1,2 [95%-й ДИ 1,1:1,2]	1,3 [95%-й ДИ 1,24:1,35]	0,53 [95%-й ДИ 0,50:0,55]
РМА (%)	13,00 [95%-й ДИ 12,67:13,32]	23,94 [95%-й ДИ 23,62:24,67]	6,15 [95%-й ДИ 6,02:6,28]
ПИ	2,98 [95%-й ДИ 2,94:2,99]	3,31 [95%-й ДИ 3,28:3,42]	0,46 [95%-й ДИ 0,43:0,49]
$\Sigma$ ОНІР-49-RU (%)	13,7%	17,6%	8,13%

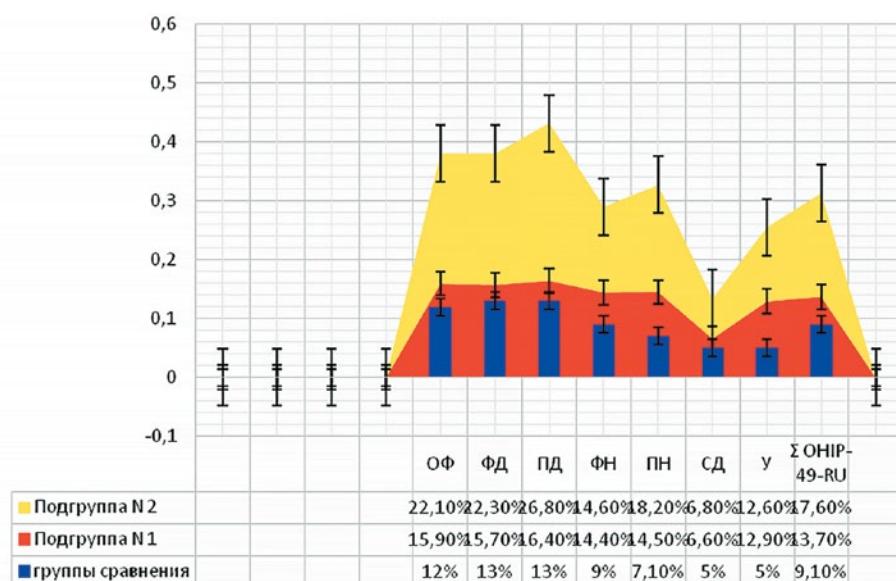


Рис. 3. Сравнительная оценка блоковых значений в опроснике  $\Sigma$  ОНІР-49-RU (%) у пациентов исследования после лечения

Fig. 3. Comparative data analysis per sections of  $\Sigma$  OHIP-49-RU questionnaire (%) in the subjects after treatment

Таким образом, интегральный показатель качества жизни  $\Sigma$  ОНIP-49-RU (%) существенно повысился у женщин с ХГПСС и СМПКТ после лечения. Однако установленные после лечения значения стоматологических параметров сохранили различия с СП условно-здоровых пациентов ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует о высокой степени деструкции тканей пародонтального комплекса при ХГПСС и предполагает своевременную диагностику, обязательное динамическое наблюдение и регулярное поддерживающее лечение каждые 3–4 месяца.

## Выводы

Изменение СП напрямую зависит от степени воспалительной деструкции тканей пародонтального комплекса и имеет более высокие значения при оценке КЖ у женщин во всех блоках при анкетировании с помощью опросника  $\Sigma$  ОНIP-49-RU.

Выполненное комплексное пародонтологическое лечение у пациентов с ХГПСС и СМПКТ установило высокую эффективность терапии в обеих группах. Уровень качества жизни  $\Sigma$  ОНIP-49-RU (%) повысился в 2,3 раза при использовании авторской методики лечения в первой подгруппе  $N_1$  с использованием лазерного кюретажа, клинического и курсового воздействия раствора кетопрофена лизиновой соли и аквакомплекса глицеросольват титана в форме спрея при ХГПСС, что свидетельствует о высоком противовоспалительном потенциале предложенного метода лечения. В группе с традиционной терапией  $\Sigma$  ОНIP-49-RU (%) вырос в 1,9 раза.

## Литература/References

1. Александров М.Т., Олесова В.Н., Дмитриева Е.Ф. и др. Проблемные вопросы оценки гигиенического состояния полости рта и их клиническое решение. Стоматология. 2020;99(4):21-26. [M.T. Alexandrov, V.N. Olesova, E.F. Dmitrieva et al. Integrated assessment of hygienic condition of the oral cavity. Stomatologiya. 2020;99(4):21-26. (In Russ.)]. DOI 10.17116/stomat20209904121.
2. Арьева Г.Т. Стоматологический статус, стоматологическое здоровье и качество жизни у пациентов пожилого и старческого возраста (часть 1). Пародонтология. 2013;18(2):63-68. [G.T. Aryeva. Dental status, oral health and quality of life in middle-aged and older patients (Part 1). Parodontologiya. 2013;18(2):63-68. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20678464>
3. Булгакова С.В., Трненева Е.В., Курмаев Д.П. и др. Качество жизни у пожилых больных с тяжелым постменопаузальным остеопорозом. Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2023;2:234-247. [S.V. Bulgakova, E.V. Treneva, D.P. Kurmaev. Quality of life in elderly patients with severe postmenopausal osteoporosis. Current Problems of Health Care and Medical Statistics. 2023;2:234-247. (In Russ.)]. DOI 10.24412/2312-2935-2023-2-234-247.
4. Герасимова А.А., Минякина Г.Ф., Кабирова М.Ф. и др. Результаты сравнительной оценки показателей качества жизни рабочих птицеводческого производства и производства терефталевой кислоты, проведенной при помощи опросника ОНIP 49-RU. Успехи современной науки и образования. 2017;9(4):75-79. [A.A. Gerasimova, G.F. Minyakina, M.F. Kabirova et al. The results of the comparative analysis of life quality indicators for workers of the poultry farm and the terephthalic acid plant using the OHIP 49-RU questionnaire. Advances in Modern Science and Education. 2017;9(4):75-79. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29203848>
5. Гладкова Е.Н., Лесник О.М., Забежинская И.В. и др. Оценка эффективности скрининга на выявление пациентов с высоким риском переломов. Остеопороз и остеопатии. 2022;25(3):36. [E.N. Gladkova, O.M. Lesnyak, I.V. Zabezhinskaya et al. The effectiveness of screening to identify patients with high risks of fractures. Osteoporosis and Bone Diseases. 2022;25(3):36. (In Russ.)]. DOI 10.14341/oste13001.
6. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловикова Т.М. и др. Патогенетические и ассоциативные взаимосвязи параметров здоровья тканей пародонта и минеральной плотности костной ткани у женщин, проживающих в мегаполисе. Пародонтология. 2024;28(4):369-379. [S.S. Grigoriev, 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 megapolis. Parodontologiya. 2024;28(4):369-379. (In Russ.)]. DOI 10.33925/10.33925/1683-3759-2023-751.
7. Григорьев С.С., Саблина С.Н., Еловикова Т.М. и др. Патогенетические параллели остеопороза и хронического пародонтита. Литературный обзор. Проблемы стоматологии. 2022;18(1):19-28. [S.S. Grigoriev, S.N. Sablina, T.M. Elovikova et al. Pathogenetic parallels of osteoporosis and chronic periodontitis. Literature review. Actual Problems in Dentistry. 2022;18(1):19-28. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-22-18-1-19-28.
8. Закрёва А.Г., Бабалян В.Н., Габдулина Г.Х. и др. Состояние проблемы остеопороза в странах Евразийского региона. Остеопороз и остеопатии. 2020;23(4):19-29. [A.G. Zakroeva, V.N. Babalyan, G.H. Gabdulina. Osteoporosis in the Countries of the Eurasian Region. Osteoporosis and Bone Diseases. 2020;23(4):19-29. (In Russ.)]. DOI 10.14341/oste12700.
9. Закрёва А.Г., Лесник О.М., Саакян С. и др. Эпидемиология остеопорозных переломов по данным многоцентрового исследования в странах Евразии ЭВА. Остеопороз и остеопатии. 2020;23(2):51-52. [A.G. Zakroeva, O.M. Lesnyak, S. Saakyan. Epidemiology of osteoporotic fractures according to multicenter research in the Countries of the Eurasia EVA. Osteoporosis and Bone Diseases. 2020;23(2):51-52. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45432879>
10. Кабак Д.С. Общее представление о качестве жизни, качество жизни в стоматологии. Обзор литературы. Клиническая стоматология. 2018;1(85):76-79. [D.S. Kabak. Quality of life: overview. Quality of life and dental care. Literature review. Clinical Dentistry. 2018;1(85):76-79. (In Russ.)]. DOI 10.37988/1811-153X\_2018\_1\_76.
11. Назукин Е.Д., Яков А.Ю., Городилова Е.А. и др. Сравнительная оценка эффективности различных методик лечения пациентов с частичными и полными дефектами зубных рядов по стоматологическим показателям качества жизни («Профиль влияния стоматологического здоровья», ОНIP-49-RU). Стоматология для всех. 2015;2:14-18. [E.D. Nazukin. Comparative evaluation of efficacy of different prosthetic treatment modalities for patients with full and partial defects of dentitions by means of oral health related quality of life indications (oral health impact profile, OHIP-49-RU). International Dental Review. 2015;2:14-18. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24395035>
12. Туряница Д.О., Воскресенская О.Н. Качество жизни и предикторы боли в спине в условиях возрастного дефицита половых гормонов. Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2019;9(7):273. [D.O. Turyanitsa, O.N. Voskresenskaya. Quality of life and predictors of back pain associated with age-related sex hormone disorder. Bulletin of Medical Internet Conferences. 2019;9(7):273. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41592826>
13. Усольцева Е.Н., Ионова Т.И. Особенности качества жизни женщин в постменопаузе. Вестник международного центра исследования качества жизни. 2019;33-34:55-67. [E.N. Usoiltseva, T.I. Ionova. Quality of life among the postmenopausal women. Bulletin of International Centre for Quality of Life Research. 2019;33-34:55-67. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41375966>
14. Filius M.A.P., Vissink A., Cune M.S., Raghoebar G.M., Visser A. Effect of implant therapy on oral health-related quality of life (OHIP-49), health status (SF-36), and satisfaction of patients with several aetiologic teeth: Prospective cohort study // Clin Implant Dent Relat Res. – 2018;20(4):592-597. doi:10.1111/cid.12625
15. Kieffer J.M., Hoogstraten J. Linking oral health, general health, and quality of life // Eur J Oral Sci. – 2008;116(5):445-450. doi:10.1111/j.1600-0722.2008.00564.x
16. Locker D., Jokovic A., Clarke M. Assessing the responsiveness of measures of oral health-related quality of life // Community Dent Oral Epidemiol. – 2004;32(1):10-18. doi:10.1111/j.1600-0528.2004.00114.x
17. Nisanci Yilmaz M.N., Bulut S., Bakirrar B. Impact of stage-grade of periodontitis and self-reported symptoms on oral health-related quality of life // Int J Dent Hyg. – 2022;20(2):291-300. doi:10.1111/ijd.12551
18. Sekulić S., John M.T., Davey C., Rener-Sitar K. Association Between Oral Health-Related and Health-Related Quality of Life // Zdr Varst. – 2020;59(2):65-74. doi:10.2478/sjph-2020-0009
19. Wiemann S., Frenzel Baudisch N., Jordan R.A., Kleinheinz J., Hanisch M. Oral Symptoms and Oral Health-Related Quality of Life in People with Rare Diseases in Germany: A Cross-Sectional Study // Int J Environ Res Public Health. – 2018;15(7):1493. doi:10.3390/ijerph15071493

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-105-113

УДК 616-092.19

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА ПОСЛЕ СТАНДАРТНОЙ ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА

Первов Ю. Ю.<sup>1</sup>, Голицына А. А.<sup>1</sup>, Югай Ю. В.<sup>2</sup>, Маркелова Е. В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия

<sup>2</sup> Медицинский центр «Ультрадент», г. Владивосток, Россия

### Аннотация

Предмет исследования — показатели гуморального иммунитета после стандартной терапии хронического генерализованного пародонтита у пациентов с сахарным диабетом II типа.

Цель — оценка уровней цитокинов и секреторного IgA в десневой жидкости пациентов до и после проведенного стандартного лечения хронического генерализованного пародонтита: интерлейкина 1 — бета (IL-1 $\beta$ ), фактора некроза опухоли — альфа (TNF- $\alpha$ ), фактора некроза опухоли — бета (TNF- $\beta$ ), интерлейкина 12 (IL-12), и его субтипов Р 40 и Р 70, интерлейкина 17 (IL-17), интерферона-гамма (IFN- $\gamma$ ), интерлейкина 10 (IL-10), интерлейкина 4 (IL-4), интерлейкина 13 (IL-13), трансформирующего фактора роста — бета 1 (TGF- $\beta$ 1) и секреторного IgA (sIgA) у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом без сопутствующей патологии (I группа) и с хроническим генерализованным пародонтитом и сахарным диабетом II типа (II группа).

Методология. Проведено обследование 96 больных, из них: 47 человек — I группы, 49 человек — II группы. Контрольную группу составили здоровые добровольцы (30 человек). Уровни исследованных цитокинов определяли методом сэндвич-варианта твердофазного иммуноферментного анализа с применением специфических реагентов «R&D Diagnostics Inc» (США) и sIgA — «IgA секреторный-ИФА-БЕСТ» (Россия).

Результаты. У пациентов всех исследуемых групп с легкой степенью тяжести пародонтита установлена нормализация уровней цитокинов и секреторного IgA после проведенного стандартного лечения. В группах пациентов со средней и тяжелой степенями тяжести хронического пародонтита зарегистрировано сохранение дисфункции мукозального иммунитета.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о необходимости назначения иммунотропной терапии у пациентов со средней и тяжелой степенями тяжести хронического генерализованного пародонтита.

Ключевые слова: пародонтит, сахарный диабет, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1, sIgA

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Юрий Юрьевич ПЕРВОВ ORCID ID 0000-0001-8505-7062

д.м.н., доцент, директор Института стоматологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
pervov73@mail.ru

Анна Александровна ГОЛИЦЫНА ORCID ID 0000-0002-9383-9416

ассистент Института стоматологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
camerelle@yandex.ru

Юрий Вячеславович ЮГАЙ ORCID ID 0000-0001-8127-8984

врач-стоматолог-хирург, ООО Медицинский центр «Ультрадент», г. Владивосток, Россия  
uyu.yugay@yandex.ru

Елена Владимировна МАРКЕЛОВА ORCID ID 0000-0001-5846-851X

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой нормальной и патологической физиологии, Тихоокеанский государственный медицинский университет, г. Владивосток, Россия  
markev2010@mail.ru

Адрес для переписки: Анна Александровна ГОЛИЦЫНА

690002, г. Владивосток, пр-т Острякова 2б, Институт стоматологии  
+7 (924) 2555999  
camerelle@yandex.ru

### Образец цитирования:

Первов Ю. Ю., Голицына А. А., Югай Ю. В., Маркелова Е. В.

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА ПОСЛЕ СТАНДАРТНОЙ ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАЛИЗОВАННОГО ПАРОДОНТИТА У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II ТИПА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 105-113.

© Первов Ю. Ю. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-105-113

Поступила 05.06.2024. Принята к печати 26.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-105-113

## ANALYSIS OF CHANGES IN HUMORAL IMMUNITY INDICATORS AFTER STANDARD THERAPY IN CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS FOR PATIENTS WITH TYPE II DIABETES MELLITUS

Pervov Yu.Yu.<sup>1</sup>, Golitsyna A.A.<sup>1</sup>, Yugay Yu.V.<sup>2</sup>, Markelova E.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia

<sup>2</sup> Medical center "Ultrudent", Vladivostok, Russia

### Annotation

**Subject.** The subject of the study is indicators of humoral immunity after standard therapy for chronic generalized periodontitis in patients with type II diabetes mellitus.

**Objectives.** The goal is to assess the levels of cytokines and secretory IgA in the gingival fluid of patients before and after standard treatment of chronic generalized periodontitis: interleukin 1 beta (IL-1 $\beta$ ), tumor necrosis factor alpha (TNF- $\alpha$ ), tumor necrosis factor beta (TNF- $\beta$ ), interleukin 12 (IL-12), and its subtypes P 40 and P 70, interleukin 17 (IL-17), interferon gamma (IFN- $\gamma$ ), interleukin 10 (IL-10), interleukin 4 (IL-4), interleukin 13 (IL-13), transforming growth factor beta 1 (TGF- $\beta$ 1) and secretory IgA (sIgA) in patients with chronic generalized periodontitis without concomitant pathology (group I) and with chronic generalized periodontitis and diabetes mellitus Type II (group II).

**Methodology.** 96 patients were examined, of which: 47 people – group I, 49 people – group II. The control group consisted of healthy volunteers (30 people). The levels of the studied cytokines were determined by the sandwich version of enzyme-linked immunosorbent assay using specific reagents "R&D Diagnostics Inc" (USA) and sIgA – "IgA secretory-ELISA-BEST" (Russia).

**Results.** In patients of all study groups with mild periodontitis, normalization of the levels of cytokines and secretory IgA was established after standard treatment. In groups of patients with moderate and severe severity of chronic periodontitis, persistence of mucosal immune dysfunction was recorded.

**Conclusions.** The data obtained indicate the need to prescribe immunotropic therapy in patients with moderate and severe severity of chronic generalized periodontitis.

**Keywords:** periodontitis, diabetes mellitus, IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1, sIgA

The authors declare no conflict of interest.

**Yuri Yu. PERVOV** ORCID ID 0000-0001-8505-7062

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Director of the Institute of Dentistry, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
pervov73@mail.ru

**Anna A. GOLITSYNA** ORCID ID 0000-0002-9383-9416

Assistant of the Institute of Dentistry, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
camerelle@yandex.ru

**Yury V. YUGAI** ORCID ID 0000-0001-8127-8984

Dentist Surgeon, LLC Medical Center "Ultrudent", Vladivostok, Russia  
yury.yugay@yandex.ru

**Elena V. MARKELOVA** ORCID ID 0000-0001-5846-851X

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal and Pathological Physiology, Pacific State Medical University, Vladivostok, Russia  
markev2010@mail.ru

**Address for correspondence:** Anna A. GOLITSYNA

Ostryakov Ave., 2b, Vladivostok, Russia, 690002, Institute of Dentistry  
+7 (924) 2555999  
camerelle@yandex.ru

**For citation:**

Pervov Yu.Yu., Golitsyna A.A., Yugay Yu.V., Markelova E.V.

ANALYSIS OF CHANGES IN HUMORAL IMMUNITY INDICATORS AFTER STANDARD THERAPY IN CHRONIC GENERALIZED PERIODONTITIS FOR PATIENTS WITH TYPE II DIABETES MELLITUS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 105-113. (In Russ.)

© Pervov Yu.Yu. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-105-113

Received 05.06.2024. Accepted 26.06.2024

## Введение

Воспалительные заболевания пародонта являются одной из главных причин потери зубов [4, 7, 10]. Многочисленными исследованиями доказана тесная взаимосвязь хронического генерализованного пародонтита и сахарного диабета II типа, которые усугубляют течение друг друга, а также зависят от тяжести и длительности нарушений углеводного обмена [5, 6]. При сочетании системных и местных нарушений факторов защиты и низкой резистентности воспаление в тканях пародонта становится хроническим, что приводит к дегенеративно-дистрофическим процессам [2, 9]. В литературе имеются единичные, часто разрозненные данные о лечении пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта и сопутствующим сахарным диабетом, отсутствует междисциплинарный подход [1, 3, 4, 8]. Это обуславливает необходимость оценки эффективности стандартной терапии при лечении хронического генерализованного пародонтита и дополнительного использования иммунотропной терапии.

## Цель

Оценка локальных уровней цитокинов (IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1) и sIgA после проведения стандартной терапии хронического генерализованного пародонтита у пациентов при нарушении углеводного обмена (сахарный диабет II типа) и без него.

## Материалы и методы

В нашем исследовании участвовали 96 пациентов в возрасте от 30 до 59 лет. Все пациенты были распределены по полу, из них женщин — 66 чел. (69%), мужчин — 30 чел. (31%). Средний возраст женщин составил  $47,50 \pm 1,2$  лет, мужчин —  $51,9 \pm 1,1$  лет. Пациенты были распределены на 2 группы:

- I группа — пациенты, страдающие хроническим генерализованным пародонтитом без выявленной сопутствующей патологии, 47 человек (29 женщины (62%) и 18 мужчин (38%) молодого и среднего возраста);
- II группа — пациенты, страдающие сахарным диабетом II типа и хроническим генерализованным пародонтитом, 49 человек (37 женщин (75%) и 12 мужчин (25%) молодого и среднего возраста);
- Контрольную группу составили практически здоровые добровольцы (30 человек), сопоставимые по возрасту и полу.

В качестве материала исследования использовалась десневая жидкость пациентов, проводился двукратный забор (до терапии и через 1 месяц после проведения стандартной терапии хронического пародонтита). Десневую жидкость собирали стерильными абсорберами № 15, помещая их в десневую борозду до их пропитывания (100–120 сек.), после чего помещали

абсорбер в Eppendorff с раствором хлорида натрия 0,9% и в течении 2 минут перемешивали на вортексе. В результате получали образцы десневой жидкости, которые замораживали при  $-40^{\circ}\text{C}$  и хранили до проведения анализа.

Уровни IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1 и sIgA определяли методом сэндвич-варианта твердофазного иммуноферментного анализа с применением специфических реагентов «R&D Diagnostics Inc» (США) и «IgA секреторный-ИФА-БЕСТ» (Россия).

Учет результатов производили с помощью иммуноферментного анализатора «Multiscan» (Финляндия). Расчеты количества IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1 и sIgA проводили путем построения калибровочной кривой с помощью компьютерной программы. Количество исследуемых цитокинов выражали в пг/мл или нг/мл, sIgA — в мг/мл. Статистическая обработка материала проведена с использованием программы SPSS v22 с применением непараметрических методов.

## Результаты и их обсуждение

Лечение пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом проводилось согласно клиническим рекомендациям (протоколам лечения) при диагнозе «пародонтит», утвержденным Решением Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» 23 апреля 2013 года с изменениями и дополнениями на основании Постановления № 15 Совета Ассоциации общественных объединений «Стоматологическая Ассоциация России» от 30 сентября 2014 года.

В зависимости от степени тяжести хронического генерализованного пародонтита применялись следующие методы лечения пациентов (таблица 1).

Эффективность проведенного лечения оценивали согласно клиническому и рентгенологическому исследованию, а также общепринятым индексам состояния тканей пародонта: пародонтальному (ПИ), паппиллярно-маргинально-альвеолярному (РМА), гигиеническому (ИГ) по Федорову–Володкиной и времени образования вакуумной гематомы (проба Кулаженко).

В таблицах 2–4 представлены уровни исследованных цитокинов в десневой жидкости (IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , TNF- $\beta$ , IL-12, IL-17, IFN- $\gamma$ , IL-10, IL-4, IL-13, TGF- $\beta$ 1) и sIgA до и после проведенной стандартной терапии хронического генерализованного пародонтита у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом II типа (2 группы) и у больных пародонтитом без соматической патологии (1 группа).

У пациентов всех исследуемых групп с легкой степенью тяжести пародонтита установлена нормализация уровней про- и противовоспалительных цитокинов, а также секреторного IgA, близкая к контрольным значениям, после проведенного стандартного лечения — как у пациентов с сопутствующим сахарным диабетом,

Таблица 1

**Методы стандартной терапии, использованные у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом, в зависимости от степени тяжести**

Table 1. Methods of standard therapy used in patients with chronic generalized periodontitis, depending on the severity

№	Метод лечения	I группа Больные с пародонтитом n = 47			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа n = 49		
		Легк.ст. n = 14	Сред.ст. n = 21	Тяж.ст. n = 12	Легк.ст. n = 13	Сред.ст. n = 21	Тяж.ст. n = 15
1	Профессиональная гигиена полости рта	98%	99%	100%	100%	100%	100%
2	Удаление наддесневых и поддесневых зубных отложений	98%	99%	100%	100%	100%	100%
3	Ультразвуковая обработка пародонтальных карманов	52%	79%	97%	68%	89%	98%
4	Закрытый кюретаж и временное шинирование	48%	62%	89%	88%	92%	100%
5	Избирательное пришлифовывание твердых тканей зубов	58%	62%	48%	55%	63%	65%
6	Гингивэктомия	41%	69%	71%	62%	74%	75%
7	Пластики уздечек языка, верхней и нижней губы	11%	10%	12%	25%	32%	33%
8	Лоскутные операции	26%	41%	55%	65%	70%	81%
9	Восстановление целостности зубных рядов ортопедическими конструкциями	51%	56%	36%	45%	51%	32%
10	Противомикробные препараты для местного и системного лечения	95%	100%	100%	98%	100%	100%
11	Антигистаминные препараты	5%	21%	18%	11%	20%	25%
12	Нестероидные противовоспалительные препараты	41%	78%	85%	55%	80%	92%

так и без него. Показатели состояния пародонта также улучшились, уменьшились значения ПИ, РМА и ИГ, время стойкости капилляров десны нормализовалось. Результаты представлены в таблице 5. Полученные данные свидетельствуют об оптимальном подходе в лечении легкой степени хронического пародонтита у пациентов как 1, так и 2 групп.

В группах пациентов со средней и тяжелой степенями тяжести хронического пародонтита установлено незначительное изменение уровней цитокинов и секреторного IgA. Так, в обеих группах пациентов со средней степенью тяжести отмечается снижение уровней провоспалительных цитокинов: IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-12 (p40), IL-17, IFN- $\gamma$  в 1,5 раза и более, а также установлено незначительное снижение TNF- $\beta$  у пациентов с пародонтитом без сопутствующей патологии. Более значимая нормализация показателей наблюдалась в 1 группе, т. е. у пациентов без сопутствующей патологии. Уровни провоспалительных цитокинов IL-10 и IL-4 также снижались, но не достигали показателей контрольной группы. При анализе провоспалительных цитокинов (IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$ , IL-17, IFN- $\gamma$ ) после стандартной терапии у пациентов с тяжелой степенью хронического генерализованного пародонтита нами установлено незначительное их снижение, уровни IL-12 соответствовали значениям до проведенного лечения, то есть практически не изменились. Что касается противовоспалительных цитокинов, нами зареги-

стрировано умеренное снижение уровней IL-4 в обеих исследованных группах и снижение IL-10 у пациентов с хроническим пародонтитом без нарушений углеводного обмена. Уровень IL-13 был близок к нормальным значениям, а показатели TGF- $\beta$ 1 увеличились практически до значений группы контроля. При оценке пародонтального статуса пациентов со средней и тяжелой степенями тяжести нами зарегистрировано некоторое улучшение всех показателей, но в недостаточной степени (табл. 5).

### Выводы

Полученные результаты исследования свидетельствуют о необходимости назначения иммунотропной терапии у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом средней и тяжелой степени тяжести. Полагаем, что без воздействия на иммунологическую реактивность сложно получить адекватный терапевтический эффект при хронических инфекционно-воспалительных процессах. Таким образом, знания о развитии врожденного и приобретенного иммунного ответа при воспалительных заболеваниях пародонта позволяют разрабатывать новые подходы и методы лечения для повышения эффективности комплексной терапии хронического генерализованного пародонтита. Использование иммунотропных препаратов в комплексной терапии заболеваний пародонта представляет практический интерес.

Таблица 2

Изменение уровней провоспалительных цитокинов в десневой жидкости пациентов при хроническом генерализованном пародонтите на фоне или без сахарного диабета II типа через 1 месяц после стандартной терапии

Table 2. Changes in the levels of pro-inflammatory cytokines in the gingival fluid of patients with chronic generalized periodontitis with or without type II diabetes mellitus 1 month after standard therapy

Показатели	Группа контроля (n = 30)	I группа Больные с пародонтитом n = 47 Ме (Q25;Q75)			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа n = 49 Ме (Q25;Q75)		
		Легк.ст. n = 14 (1)	Сред.ст. n = 21 (2)	Тяж.ст. n = 12 (3)	Легк.ст. n = 13 (4)	Сред.ст. n = 21 (5)	Тяж.ст. n = 15 (6)
		59,62***# (48,04; 72,02)	70,74*** <sup>o</sup> (53,37; 90,03)	71,71*** (60,14; 92,28)	37,08***# (31,82; 42,38)	51,53*** <sup>a</sup> (29,08; 59,01)	95,27***! (75,35; 107,01)
IL-1 $\beta$ пг/мл до терапии	4,39 (2,62; 8,04)	70,01*** (48,04; 92,28) pI-pII < 0,01			55,03*** (29,08; 107,01)		
		5,02 (4,32; 10,05) pn < 0,001	48,12*** (35,32; 54,06) pn > 0,05	62,08*** (48,27; 82,38) pn > 0,05	6,25 (4,11; 12,18) pn < 0,001	36,15*** (22,19; 42,02) pn > 0,05	76,02*** (62,25; 80,03) pn > 0,05
IL-1 $\beta$ пг/мл после терапии	4,39 (2,62; 8,04)	42,51*** (4,32; 82,38) pIn < 0,05 pI-pII > 0,05			46,05*** (4,11; 96,03) pIIIn > 0,05		
		58,32***& (49,64; 80,20)	88,33*** (78,26; 119,64)	94,92***! (78,26; 115,64)	36,16***& (22,54; 44,22)	82,74*** <sup>^</sup> (72,64; 93,02)	100,36***! (90,39; 109,48)
TNF- $\alpha$ пг/мл до терапии	2,82 (2,41; 3,24)	82,97*** (49,63; 119,64) pI-pII < 0,05			79,75*** (22,54; 109,48)		
		3,55 (2,01; 6,40) pn < 0,001	54,02*** (32,86; 77,40) pn < 0,05	78,08*** (44,91; 100,48) pn > 0,05	4,22 (1,34; 6,02) pn < 0,001	44,05*** (32,05; 65,08) pn < 0,01	88,02*** (48,05; 102,29) pn > 0,05
TNF- $\alpha$ пг/мл после терапии	2,82 (2,41; 3,24)	34,02*** (3,55; 100,48) pIn < 0,05 pI-pII > 0,05			43,18*** (2,32; 82,29) pIIIn < 0,05		
		0,39***& (0,21; 1,04)	2,27*** <sup>^</sup> (1,74; 3,77)	3,4***! (2,63; 4,25)	0,19*** (0,15; 0,30)	0,13*** (0,07; 0,25)	0,14*** (0,05; 0,24)
TNF- $\beta$ пг/мл до терапии	1,75 (1,13; 1,87)	2,17** (0,21; 4,25) pI-pII < 0,001			0,15*** (0,05; 0,30)		
		1,65 (1,01; 1,84) pn < 0,05	2,01* (1,44; 3,17) pn > 0,05	2,7** (1,87; 4,02) pn > 0,05	1,59 (0,56; 2,01) pn < 0,01	0,42*** (0,12; 1,22) pn < 0,05	0,34*** (0,12; 0,99) pn < 0,05
TNF- $\beta$ пг/мл после терапии	1,75 (1,13; 1,87)	1,98 (1,01; 4,02) pIn > 0,05 pI-pII < 0,05			0,98*** (0,12; 2,01) pIIIn < 0,01		

Показатели		Группа контроля (n = 30)	I группа Больные с пародонтитом n = 47 Ме (Q25;Q75)			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа n = 49 Ме (Q25;Q75)			
			Легк.ст. n = 14 (1)	Сред.ст. n = 21 (2)	Тяж.ст. n = 12 (3)	Легк.ст. n = 13 (4)	Сред.ст. n = 21 (5)	Тяж.ст. n = 15 (6)	
IL-12 пг/мл	P 40 до терапии	15,04 (13,55; 16,87)	19,42 (16,78; 25,11)	22,78** <sup>▲</sup> (20,57; 27,63)	13,9° (12,15; 16,08)	18,02 (15,79; 19,06)	20,83 (17,63; 22,75)	19,40 (15,74; 22,31)	
			20,57 (12,15; 28,72) pI-pII > 0,05			19,40 (15,74; 22,75)			
	P 40 после терапии		16,40 (13,70; 25,11) pn > 0,05	19,05** (17,02; 25,08) pn > 0,05	14,01 (11,18; 18,25) pn > 0,05	16,58 (14,02; 18,27) pn > 0,05	18,23 (15,28; 21,03) pn > 0,05	18,36 (15,01; 20,25) pn > 0,05	
			17,28 (11,18; 25,11) pIn > 0,05 pI-pII > 0,05			17,89 (14,02; 21,03) pIIIn > 0,05			
	P 70 до терапии	2,82 (1,97; 2,90)	2,21 (1,75; 3,15)	2,12 (1,61; 2,72)	2,07 (1,26; 2,43)	2,02 (1,34; 2,35)	2,24 (1,47; 2,88)	1,87 (1,68; 2,29)	
			2,12 (1,61; 2,72) pI-pII > 0,05			2,13 (1,34; 2,88)			
IL-17 пг/мл	P 70 после терапии		2,78 (1,82; 3,36) pn > 0,05	2,65 (1,54; 2,88) pn > 0,05	2,44 (1,31; 2,65) pn > 0,05	2,64 (1,11; 3,05) pn > 0,05	2,45 (1,49; 2,95) pn > 0,05	2,02 (1,54; 2,32) pn > 0,05	
			2,67 (1,31; 3,36) pIn > 0,05 pI-pII > 0,05			2,26 (1,11; 3,05) pIIIn > 0,05			
	IL-17 до терапии	3,17 (1,56; 6,77)	91,81***# (81,01; 98,30)	102,19*** <sup>▲</sup> (93,88; 115,91)	113,26*** <sup>○</sup> (98,74; 134,75)	96,75*** (82,76; 97,09)	96,86*** <sup>▲</sup> (93,87; 101,85)	110,74*** <sup>○</sup> (104,21; 125,44)	
			99,29*** (81,01; 134,75) pI-pII > 0,05			98,66*** (82,76; 125,44)			
	IL-17 после терапии		5,27 (2,11; 8,28) pn < 0,001	44,25*** (30,27; 55,11) pn < 0,001	62,18*** (42,28; 82,23) pn < 0,01	4,85 (1,98; 7,15) pn < 0,001	42,25*** (25,59; 56,44) pn < 0,001	75,02*** (55,12; 82,33) pn < 0,01	
			35,02*** (2,11; 82,23) pIn < 0,001 pI-pII > 0,05			32,28*** (1,98; 82,33) pIIIn < 0,001			
INF-γ пг/мл	до терапии	15,04 (14,37; 16,23)	154,61***# (141,93; 177,07)	172,12*** <sup>α</sup> (152,10; 180,83)	244,16***! (159,65; 258,87)	91,02***& (88,11; 100,25)	139,37*** <sup>α</sup> (102,67; 159,65)	189,65***! (168,63; 198,07)	
			172,12*** (141,93; 258,87) pI-pII < 0,05			141,15*** (88,11; 198,07)			
	после терапии		18,5 (14,24; 21,85) pn < 0,001	35,10*** (25,89; 48,88) pn < 0,001	55,18*** (40,27; 67,11) pn < 0,001	17,09 (12,29; 19,54) pn < 0,001	48,32*** (28,55; 62,02) pn < 0,001	65,87*** (44,93; 71,88) pn < 0,001	
			36,18*** (14,24; 67,11) pIn < 0,001 pI-pII > 0,05			37,85*** (14,29; 71,88) pIIIn < 0,001			

**Примечание:** статистическая достоверность различий с контрольной группой:  $p < 0,05$  — \*,  $p < 0,01$  — \*\*,  $p < 0,001$  — \*\*\*;  
статистическая достоверность различий после терапии в соответствующих группах (подгруппах) — pn

Таблица 3

Изменение уровней противовоспалительных цитокинов в десневой жидкости пациентов при хроническом генерализованном пародонтите на фоне или без сахарного диабета II типа через 1 месяц после стандартной терапии

Table 3. Changes in the levels of anti-inflammatory cytokines in the gingival fluid of patients with chronic generalized periodontitis with or without type II diabetes mellitus 1 month after standard therapy

Показатели	Группа контроля (n = 30)	I группа Больные с пародонтитом n = 47 Ме (Q25; Q75)			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа n = 49 Ме (Q25; Q75)		
		Легк.ст. n = 14 (1)	Сред.ст. n = 21 (2)	Тяж.ст. n = 12 (3)	Легк.ст. n = 13 (4)	Сред.ст. n = 21 (5)	Тяж.ст. n = 15 (6)
IL-10 пг/мл до терапии	14,75 (7,76; 24,75)	85,86*** (40,51; 140,57)	85,11*** (2,57; 420,04)	90,76*** (4,58; 301,35)	32,02* (20,87; 47,23)	34,72* (2,52; 169,81)	40,73* (3,03; 75,33)
		87,31*** (2,57; 420,04) pI-pII < 0,01			32,25** (2,52; 169,81)		
IL-10 пг/мл после терапии	6,36 (3,36; 8,54)	18,21 (12,75; 25,28) pn < 0,001	32,02*** (22,02; 52,07) pn < 0,001	45,24*** (34,11; 65,75) pn < 0,001	16,25 (8,12; 22,09) pn < 0,05	22,85* (12,52; 35,75) pn < 0,01	42,44** (23,83; 45,53) pn > 0,05
		33,77*** (12,75; 65,75) pIn < 0,001 pI-pII > 0,05			35,25** (8,12; 55,53) pIIIn > 0,05		
IL-4 пг/мл до терапии	23,64 (20,40; 27,53)	48,18*** (41,15; 59,25)	55,25*** (28,51; 85,22)	66,24***! (56,24; 74,52)	56,51*** (51,23; 65,70)	61,01*** (45,25; 87,75)	65,28*** (33,25; 76,58)
		56,24*** (28,51; 85,22) pI-pII > 0,05			57,03*** (33,25; 87,75)		
IL-4 пг/мл после терапии	18,28 (14,05; 23,39)	8,02 (4,02; 15,15) pn < 0,001	32,48*** (20,61; 45,29) pn < 0,05	43,25*** (33,74; 54,82) pn < 0,05	7,11 (3,23; 15,01)	42,29*** (28,75; 56,44)	51,29*** (27,25; 61,23)
		29,55*** (4,02; 54,82) pIn < 0,01 pI-pII > 0,05			31,12*** (3,23; 61,23) pIIIn < 0,01		
IL-13 пг/мл до терапии	18,28 (14,05; 23,39)	21,31# (2,07; 46,64)	4,98*** (0,27; 46,64)	2,07** (1,31; 20,59)	11,13* (2,04; 20,11)	11,22* (0,94; 39,86)	20,53 (0,59; 40,42)
		8,13** (0,27; 46,64) pI-pII > 0,05			13,36* (0,59; 40,42)		
IL-13 пг/мл после терапии	18,28 (14,05; 23,39)	24,01 (10,07; 32,24) pn > 0,05	20,18 (15,22; 32,84) pn < 0,05	15,25* (10,41; 30,11) pn < 0,05	21,19 (17,18; 24,89) pn < 0,05	17,85* (14,11; 25,96) pn < 0,05	31,69* (18,50; 46,11) pn < 0,05
		18,41** (15,22; 32,84) pIn < 0,05 pI-pII > 0,05			20,22* (14,11; 32,11) pIIIn < 0,05		
TGF-β1 нг/мл до терапии	18,28 (14,05; 23,39)	5,30** (2,62; 8,22)	6,68** (4,38; 9,44)	7,56* (6,24; 9,50)	6,30** (4,24; 8,54)	6,54*** (3,57; 9,59)	7,59* (3,05; 10,31)
		6,58*** (2,62; 9,50) pI-pII > 0,05			6,60*** (3,05; 10,31)		
TGF-β1 нг/мл после терапии	18,28 (14,05; 23,39)	16,01 (12,29; 18,42) pn < 0,01	15,08 (11,85; 19,14) pn < 0,01	10,15* (6,94; 14,30) pn > 0,05	17,88 (14,24; 21,02) pn < 0,01	14,06 (11,88; 16,21) pn < 0,01	12,98* (9,12; 15,74) pn > 0,05
		14,11*** (6,94; 19,14) pIn < 0,01 pI-pII > 0,05			14,66 (9,12; 21,02) pIIIn < 0,01		

Таблица 4

**Изменение уровней секреторного иммуноглобулина А в десневой жидкости при хроническом генерализованном пародонтите на фоне или без сахарного диабета II типа через 1 месяц после стандартной терапии**

**Table 4. Changes in the levels of secretory immunoglobulin A in the gingival fluid in chronic generalized periodontitis with or without type II diabetes mellitus 1 month after standard therapy**

Показатели (мг/мл)	Группа контроля (n = 30)	I группа Больные с пародонтитом n = 45 Ме (Q25; Q75)			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа n = 49 Ме (Q25; Q75)		
		Легк. ст. n = 14 (1)	Сред. ст. n = 21 (2)	Тяж. ст. n = 10 (3)	Легк. ст. n = 13 (4)	Сред. ст. n = 21 (5)	Тяж. ст. n = 15 (6)
sIgA до терапии	207,5 ± 11,3	121,7 ± 3,2*** pII-pIII < 0,05	115,1 ± 2,8*** pII-pIII < 0,05	108,2 ± 3,5*** pI-pIII < 0,05	167,60 ± 2,7** pI-pIII < 0,001	170,04 ± 3,5* pII-pIII < 0,001	153,94 ± 4,2** pI-pIII < 0,05
		119,7 ± 4,6*** pI-pII < 0,001			159,6 ± 4,8***		
		201,5 ± 2,2	177,2 ± 2,9**	158,1 ± 3,2***	198,8 ± 2,5	182,1 ± 3,2*	169,95 ± 4,1*
sIgA после терапии		189,2 ± 3,2***			180,2 ± 2,9***		

**Примечание:** статистическая достоверность различий с контрольной группой: p < 0,05 — \*, p < 0,01 — \*\*, p < 0,001 — \*\*\*; pI-pIII — статистическая достоверность различий между группами пациентов

Таблица 5

**Результаты стандартного лечения хронического генерализованного пародонтита**

**Table 5. Results of standard treatment of chronic generalized periodontitis**

№	Метод оценки	I группа Больные с пародонтитом, n = 47			II группа Больные с пародонтитом и сахарным диабетом 2-го типа, n = 49			
		Легк. ст. n = 14	Сред. ст. n = 21	Тяж. ст. n = 12	Легк. ст. n = 13	Сред. ст. n = 21	Тяж. ст. n = 15	
1	Пародонтальный индекс (ПИ) (балл.)	До лечения						
		0,5 ± 0,1	2,7 ± 0,2	6,3 ± 0,1	0,7 ± 0,3	3,6 ± 0,1	7,1 ± 0,3	
		После лечения						
2	Папиллярно-маргинально- альвеолярный (ПМА) (%)	До лечения						
		22,2 ± 3,6	45,4 ± 3,9	78,1 ± 4,8	25,7 ± 3,2	51,8 ± 3,6	80,8 ± 4,7	
		После лечения						
3	Гигиенический индекс (ИГ) по Федорову–Володкиной (ед.)	12,5 ± 2,7	32,7 ± 5,1	62,5 ± 3,7	15,3 ± 3,9	39,8 ± 4,8	65,9 ± 5,2	
		До лечения						
		1,8 ± 0,2	2,5 ± 0,2	3,3 ± 0,2	2,1 ± 0,2	2,7 ± 0,3	3,5 ± ,3	
4	Проба Кулаженко (сек.)	После лечения						
		1,5 ± 0,1	1,8 ± 0,3	2,1 ± 0,3	1,5 ± 0,2	2,2 ± 0,1	2,5 ± 0,2	
		До лечения						
		44,8 ± 2,3	35,2 ± 2,8	20,5 ± 3,5	42,5 ± 5,6	38,5 ± 4,8	17,2 ± 4,0	
		После лечения						
		50,5 ± 3,8	41,5 ± 3,2	32,9 ± 3,3	52,6 ± 2,8	46,8 ± 5,1	29,2 ± 3,2	

**Примечание:** статистическая достоверность различий с контрольной группой: p < 0,05 — \*, p < 0,01 — \*\*, p < 0,001 — \*\*\*; статистическая достоверность различий после терапии в соответствующих группах (подгруппах) — рп

## Литература/References

1. Антонов И.И., Мудров В.П., Нелюбин В.Н., Мураев А.А., Иванов С.Ю. Современные возможности и перспективы иммунотропной терапии хронического генерализованного пародонтита. Медицинская иммунология. 2021;23(5):1055-1068. [I.I. Antonov, V.P. Mudrov, V.N. Nelyubin, A.A. Muraev, S.Yu. Ivanov. Modern possibilities and prospects of immunotropic therapy of chronic generalized periodontitis. Med Immunol. 2021;23(5):1055-1068. (In Russ.)]. <http://doi.org/10.15789/1563-0625-COA-2156>
2. Балмасова И.П., Ломакин Я.А., Бабаев Э.А., Царев В.Н., Габибов А.Г., Смирнов И.В., Кнорре В.Д., Овчинникова Л.А., Гнучев Н.В., Хурс Е.Н., Деев М.С., Костин Н.Н., Арутюнов С.Д. Феномен «скранирования» индукции цитокинов микробиомом пародонта при сочетании пародонтита с сахарным диабетом типа 2. ACTA NATURAE. 2019;4(43):79-87. [I.P. Balmasova, Ya.A. Lomakin, E.A. Babaev, E.A. Tsarev, A.G. Gabibov, I.V. Smirnov, V.D. Knorre, L.A. Ovchinnikova, N.V. Gnuchev, E.N. Khurs, M.S. Deev, N.N. Kostin, S.D. Arutyunov. Phenomenon "screening" induction of cytokines by the periodontal microbiome when periodontitis is combined with type 2 diabetes mellitus. ACTA NATURAE. 2019;4(43):79-87. (In Russ.)]. <http://doi.org/10.32607/20758251-2019-11-4-79-87>
3. Захарова Н.Б., Островская Л.Ю., Лысов А.В., Перов А.В., Гладилин Г.П. Значение преаналитической стадии исследования десневой жидкости. Вестник медицинского института «РЕАВИЗ». 2019;4:175-179. [N.B. Zakharova, L.Yu. Ostrovskaya, A.V. Lysov, A.V. Perov, G.P. Gladilin. The importance of the preanalytical stage of studying gingival fluid. Bulletin of the medical institute "REAVIZ". 2019;4:175-179. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/znachenie-preanaliticheskoy-stadii-issledovaniya-desnevoy-zhidkosti/viewer>
4. Копецкий И.С., Побожьева Л.В., Шевелюк Ю.В. Взаимосвязь воспалительных заболеваний пародонта и общесоматических заболеваний. Лечебное дело. Пародонтит и системные заболевания. 2019;2:7-12. [I.S. Kopetsky, L.V. Pobozheva, Yu.V. Shevelyuk. The relationship of inflammatory periodontal diseases and general somatic diseases. Medical business. Periodontitis and systemic diseases. 2019;2:7-12 (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=41304797&ysclid=lb817gvprp404880536>
5. Крючков Д.Ю., Романенко И.Г., Джерелей А.А., Горобец С.М. Особенности лечения генерализованного пародонтита у больных с метаболическим синдромом. Крымский терапевтический журнал. 2021;3:44-50. [D.Yu. Kryuchkov, I.G. Romanenko, A.A. Jerelei, S.M. Gorobets. Features of treatment of generalized periodontitis in patients with metabolic syndrome. Crimean Therapeutic Journal. 2021;3:44-50. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=47190241>
6. Петрухина Н.Б., Зорина О.А., Ших Е.В., Картышева Е.В., Кудрявцев А.В. Прогностическая модель для оценки хронического генерализованного пародонтита у пациентов с метаболическим синдромом. Вестник РГМУ. 2019;2:48-52. [N.B. Petrukhina, O.A. Zorina, E.V. Shikh, E.V. Kartasheva, A.V. Kudryavtsev. Prognostic model for assessing chronic generalized periodontitis in patients with metabolic syndrome. Bulletin of RSMU. 2019;2:48-52. (In Russ.)]. <http://doi.org/10.24075/vrgmu.2019.026>
7. Bunte K., Beikler T. Th17 Cells and the IL-23/IL-17 Axis in the Pathogenesis of Periodontitis and Immune-Mediated Inflammatory Diseases // Int J Mol Sci. – 2019;20(14):3394. <https://doi.org/10.3390/ijms20143394>
8. Hegde R., Awan K.H. Effects of periodontal disease on systemic health // Disease-a-month. – 2019;65(6):185-192. <https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2018.09.011>
9. Mahilkar S., Malagi S., Soni A., Abraham D., Johnson L., Pattanshetti K. IL-17, A Possible Salivary Biomarker for Preterm Birth in Females with Periodontitis // J Obstet Gynaecol India. – 2021;71(3):262-267. <https://doi.org/10.1007/s13224-021-01466-1>
10. Villafuerte K.R.V., Dantas F.T., Taba M. Jr, Messora M., Candido dos Reis F.J., Carrara H.H.A., Martinez C.J.H., Gozzo T., Palioto D.B. Effects of non-surgical periodontal therapy on the cytokine profile in gingival crevicular fluid of breast cancer patients with periodontitis undergoing chemotherapy // Support Care Cancer. – 2021;29(12):7505-7513. <https://doi.org/10.1007/s00520-021-06194-w>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-114-121

УДК 616.314-089.843

## ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТИ КАК СПОСОБА ВОССОЗДАНИЯ ПРИРОДНОЙ СТРУКТУРЫ И ПРОЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Авенисян В. М.<sup>1</sup>, Долгалев А. А.<sup>1</sup>, Сергеев Ю. А.<sup>1</sup>, Гаража С. Н.<sup>1</sup>, Стоматов Д. В.<sup>2</sup>, Акрамов М. Л.<sup>3</sup>, Гезуев Г. К.<sup>4</sup>, Омаров Р. М.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

<sup>2</sup> Пензенский институт усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, г. Пенза, Россия

<sup>3</sup> ООО «СК-ХОЛДИНГ», г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Россия

<sup>5</sup> ООО «Стоматологическая клиника «Улыбка», г. Нягань, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Кость является минеральноорганическим композитом со сложной структурой. Костное моделирование для различных экспериментов также предполагает разное оформление и приложение нагрузок. Применяемые аддитивные технологии в содружестве с необходимым оборудованием помогают воссоздать структурные особенности челюстных костей с целью изучения будущей имплантации или положения ортопедической конструкции. Не всегда цифровая стоматология способна смоделировать все биологические нюансы, в таких случаях на помощь приходят модели и шаблоны, заранее изготовленные путем 3D-печати из материала со схожими прочностными характеристиками. **Цель работы.** Изучение прочностных свойств натуральной костной ткани на примере нижней челюсти барана с дальнейшим моделированием кости из материала со схожими прочностными характеристиками. **Материалы и методы.** Объектами исследования были выбраны образцы нижней челюсти лабораторного животного, а также модели-имитаты, изготовленные из материала для 3D-печати методом фотополимерного наплавления в форме кубиков, имитирующие кортикальную и губчатую структуры костной ткани. Испытуемые образцы помещались в винтовой держатель универсальной испытательной машины GOTECH A1 7000S с определением напряжения и предела нагрузки моделей-имитатов нижней челюсти, имитирующей костную ткань, заранее напечатанных на 3D-принтере с определенными параметрами, такими как плотность укладки слоев, их количество, вид полимерного материала, из которых они были изготовлены, получение аналогичных моделей челюстей из выбранных материалов и сравнение их характеристик с биологическим объектом исследования. **Результаты.** Определение оптимального материала, полученного при помощи метода фотополимерной печати, позволило получить наиболее эффективную и схожую по характеристикам с костной тканью модель, пригодную для более детального изучения поведения костной ткани, что позволяет применять данный материал в качестве фантомного материала при определении нагрузочных протоколов. **Заключение.** Количественные результаты нагрузочных тестов позволяют спрогнозировать прочностные результаты настоящей кости, при этом не расходуя время и материальные ресурсы на выявление и предикцию рисков.

**Ключевые слова:** моделирование кости, губчатая кость, кортикальная кость, 3D-печать, костная прочность, аддитивные технологии

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Данная работа выполнена в рамках программы «Старт-2» Фонда содействия инновациям по Договору № 4981ГС2/70566, Проект № 70566, заявка № С2-300791, в рамках реализации проекта «Разработка, изготовление и испытания опытного образца внутрикостных имплантатов из сплавов высокой прочности с биосовместимыми покрытиями для челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии».

Ваген Михаилович АВАНИСЯН ORCID ID 0000-0002-0316-5957

врач-стоматолог, ординатор 2 года обучения, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

avanas@yandex.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

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\_yuriy@mail.ru

Сергей Николаевич ГАРАЖА ORCID ID 0000-0002-3929-9252

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой пропедевтики стоматологических заболеваний, Ставропольский

государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

s.nik56@mail.ru

Дмитрий Владимирович СТОМАТОВ ORCID ID 0000-0002-3271-971X

к.м.н., доцент кафедры стоматологии общей практики, стоматологии терапевтической и стоматологии детской, Пензенский институт

усовершенствования врачей — филиал Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, г. Пенза, Россия

grekstom@mail.ru

Максим Леонидович АКРАМОВ ORCID ID 0009-0007-3021-7496

врач-стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, стоматолог-терапевт, ООО «СК-ХОЛДИНГ», г. Москва, Россия

aiyutmdent@yandex.ru

Гималай Казбекович ГЕЗУЕВ ORCID ID 0009-0009-8612-4234

врач-стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, ООО «ДЕНТА-СИТИ», г. Грозный, Россия

denta\_city@mail.ru

Рустам Милатуллахович ОМАРОВ ORCID ID 0000-0001-8843-4580

врач-стоматолог-ортопед, стоматолог-хирург, ООО «Стоматологическая клиника «Улыбка», г. Нягань, Россия

dr.rustam90@mail.ru

Адрес для переписки: Юрий Андреевич СЕРГЕЕВ

355017, г. Ставрополь, ул. Мира, д. 310, Россия (СГМУ)

+7 (906) 4401889

serg\_yuriy@mail.ru

### Образец цитирования:

Авенисян В. М., Долгалев А. А., Сергеев Ю. А., Гаража С. Н., Стоматов Д. В., Акрамов М. Л., Гезуев Г. К., Омаров Р. М.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА БИОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ КОСТИ КАК СПОСОБА ВОССОЗДАНИЯ ПРИРОДНОЙ СТРУКТУРЫ И ПРОЧНОСТИ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 114-121.

© Авенисян В. М. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-114-121

Поступила 07.06.2024. Принята к печати 24.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-114-121

## **APPLICATION OF THE METHOD OF BIOLOGICALLY ORIENTED BONE MODELING AS A WAY TO RECREATE THE NATURAL STRUCTURE AND STRENGTH UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS**

**Avanisyan V.M.<sup>1</sup>, Dolgalev A.A.<sup>1</sup>, Sergeev Yu.A.<sup>1</sup>, Garazha S.N.<sup>1</sup>, Stomatov D.V.<sup>2</sup>, Akramov M.L.<sup>3</sup>, Gezuyev G.K.<sup>4</sup>, Omarov R.M.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> *Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia*

<sup>2</sup> *Penza Institute of Advanced Medical Education – branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Penza, Russia*

<sup>3</sup> *SK-HOLDING LLC, Moscow, Russia*

<sup>4</sup> *DENTA-CITY LLC, Grozny, Russia*

<sup>5</sup> *LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russia*

### **Annotation**

**The relevance.** Bone is an organic mineral composite with a complex structure. Bone modeling for different experiments also involves different design and application of loads. The applied additive technologies, in conjunction with the necessary equipment, help to recreate the structural features of the jaw bones in order to study the future implantation or position of the orthopedic structure. Digital dentistry is not always able to simulate all the biological nuances, in such cases models and templates made in advance by 3D printing from a material with similar strength characteristics come to the rescue.

**The aim** of the study is to evaluate the strength properties of natural bone tissue using the example of the lower jaw of a ram with further modeling of bone from a material with similar strength characteristics.

**Materials and methods.** The objects of the study were selected samples of the mandible of a laboratory animal, as well as imitation models made of 3D printing material by photopolymer deposition in the form of cubes, simulating the cortical and spongy structures of bone tissue. The test samples were placed in the screw holder of the universal GOTECH AI 7000S testing machine with the determination of the stress and load limit of the mandibular imitation models simulating bone tissue, pre-printed on a 3D printer with certain parameters such as the density of the layers, their number, the type of polymer material from which they were made, obtaining similar models jaws made of selected materials and comparison of their characteristics with the biological object of study.

**Results.** The determination of the optimal material obtained using the photopolymer printing method made it possible to obtain the most effective and similar in characteristics to bone tissue model suitable for a more detailed study of the behavior of bone tissue, which allows using this material as a phantom material in determining load protocols.

**Conclusion.** Quantitative results of stress tests make it possible to predict the strength results of a real bone, while not spending time and material resources on identifying and predicting risks.

**Keywords:** *bone modeling, spongy bone, cortical bone, 3D printing, bone strength, additive technologies*

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

**Vazgen M. AVANISYAN** ORCID ID 0000-0002-0316-5957

Dentist, 2<sup>nd</sup> year Resident, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
avanzvaz@yandex.ru

**Alexander A. DOLGALEV** ORCID ID 0000-0002-6352-6750

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of General Dentistry and Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
dolgalev@dolgalev.pro

**Yuri A. SERGEEV** ORCID ID 0000-0002-6183-2586

PhD in Medical sciences, Orthopedic Dentist, Assistant at the Department of Pharmacology of the Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
serg\_yuri@mail.ru

**Sergey N. GARAZA** ORCID ID 0000-0002-3929-9252

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Head of the Department of Propaedeutics of Dental Diseases, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia  
s.nik56@mail.ru

**Dmitry V. STOMATOV** ORCID ID 0000-0002-3271-971X

PhD in Medical sciences, Associate Professor of the Department of General Practice Dentistry, Therapeutic Dentistry and Pediatric Dentistry, Penza Institute of Advanced Medical Education – branch of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Penza, Russia  
grekstom@mail.ru

**Maxim L. AKRAMOV** ORCID ID 0009-0007-3021-7496

Orthopedic Dentist, Dental Surgeon, Dental Therapist, SK-HOLDING LLC, Moscow, Russia  
aurymdent@yandex.ru

**Himalay K. GEZUYEV** ORCID ID 0009-0009-8612-4234

Orthopedic Dentist, Dental Surgeon, DENTA-CITY LLC, Grozny, Russia  
denta\_city@mail.ru

**Rustam M. OMAROV** ORCID ID 0000-0001-8843-4580

Orthopedic Dentist, Dental Surgeon, LLC «Dental clinic Smile», Nyagan, Russia  
dr.rustam90@mail.ru

**Correspondence address:** **Yuri A. SERGEEV**

Mira str., 310, Stavropol, Russia, 355017 (SSMU)  
+7 (906) 4401889  
serg\_yuri@mail.ru

### **For citation:**

Avanisyan V.M., Dolgalev A.A., Sergeev Yu.A., Garazha S.N., Stomatov D.V., Akramov M.L., Gezuyev G.K., Omarov R.M.

**APPLICATION OF THE METHOD OF BIOLOGICALLY ORIENTED BONE MODELING AS A WAY TO RECREATE THE NATURAL STRUCTURE AND STRENGTH UNDER EXPERIMENTAL CONDITIONS.** *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 114-121. (In Russ.)

© Avanisyan V.M. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-114-121

Received 07.06.2024. Accepted 24.07.2024

## Введение

Обоснование изготовления модели челюсти из материала с характеристиками, схожими с прочностными характеристиками костной ткани, связано с различными областями науки и медицины, в частности, с изучением биомеханики челюсти, разработкой и тестированием новых методов лечения заболеваний и травм челюсти, и особенно значимо при создании индивидуальных протезов и имплантатов [1, 4, 5].

Биологический смысл феномена ремоделирования кости состоит в приспособлении механических свойств кости к постоянно меняющимся условиям окружающей среды. Костная ткань — это уникальный по составу и свойствам биологический композиционный материал со сложной многоуровневой структурной организацией компонентов. Структура кости и состав определяют ее механические свойства, отличающиеся для разных индивидуумов, а механические нагрузки, в свою очередь, влияют на структуру и состав кости (механизм обратного воздействия) [3, 6].

В настоящее время в стоматологии требуется трехмерное изображение зубов и челюстей с целью диагностики и лечения. Имеющиеся интегрированные системы «компьютерного зрения» реконструируют трехмерную модель отдельных зубов, прикуса пациента, а также костный рельеф челюстей с помощью специальных оптических камер. Однако визуальное

разрешение подобных систем недостаточно высокое и не позволяет увидеть все особенности организации челюстей человека [1, 7]. Поэтому не всегда удается максимально точно и полноценно получить данные об индивидуальных особенностях костной организации.

Подобное знание и понимание структуры и функции костной ткани, познаваемое благодаря различным аддитивным технологиям, помогает понять механические свойства и функционал челюсти. Создание модели челюсти из аналогичного материала позволяет провести исследование закономерностей механического поведения с учетом индивидуальных особенностей строения и состава, развитие подхода к определению эффективных механических характеристик костных тканей для разработки и подбора индивидуальных, механически совместимых с костной тканью имплантатов [2]. Эксперименты с различными нагрузками и деформациями также актуальны и необходимы, чтобы лучше понять реакцию костной ткани на различные силы и напряжения [6, 8].

**Целью работы** стало изучение прочностных свойств натуральной костной ткани на примере нижней челюсти барана с дальнейшим моделированием кости из материала со схожими прочностными характеристиками.

## Материалы и методы

*Первый этап. Изучение прочностных свойств натуральной костной ткани*

Объектами исследования на первом этапе являются образцы нижней челюсти лабораторного животного, заранее подготовленные для проведения доклинических испытаний в соответствии с Европейской Конвенцией по защите животных, принятой в мае 1997 года в ходе многостороннего совещания сторон-участниц Конвенции № 123. Челюсти освежевали, отделили от мягких тканей и без обработки консервантами доставили в лабораторию. В двух образцах были удалены моляры для приложения давления непосредственно на альвеолярную кость, другой же образец оставили без изменений, и давление прилагалось на весь зубо-альвеолярный комплекс тканей вместе с моляром.

Челюсть помещалась в специальный винтовой держатель, который крепился центральным винтом на основание универсальной испытательной машины GOTECH AI 7000-S (рис. 1).

Затем вертикально закрепленный нагрузочный элемент опускался к челюсти, позиционировался и соприкасался с альвеолярной костью без приложения давления, как показано на рис. 2.

После настроек машины происходила регистрация нагрузочного вертикального теста и фиксировались полученные данные о прочности кости и ее упругой деформации в специальной программе U60.



Рис. 1. Винтовой держатель испытательной машины GT-AI7000-S  
Fig. 1. Screw holder of the GT-AI7000-S test machine



а

б

Рис. 2. Вертикально закрепленный нагрузочный элемент, позиционированный и опускаемый к челюсти с дальнейшим приложением давления и проведением нагрузочного теста:  
а — давление приходится на челюсть с моляром,  
б — давление приходится на челюсть с удаленным моляром, непосредственно на альвеолярную кость  
Fig. 2. A vertically fixed load element positioned and lowered to the jaw with further pressure application and a load test:  
a — pressure falls on the jaw with a molar,  
b — pressure falls on the jaw with a removed molar directly on the alveolar bone

*Второй этап. Исследование по нагрузочному напряжению и деформации моделей, имитирующих костную ткань различной плотности*

Следующим шагом стало исследование материала для 3D-печати методом фотополимерного наплавления. Были созданы модели в форме кубиков, имитирующие кортикальную и губчатую структуры костной ткани. Модель представляет собой пустотелый кубик с толщиной стенки от 0,8 до 1,2 мм. Внутри она выполнена в виде ячеистой структуры с круглыми порами, имитирующими губчатую костную ткань.

Опытным путем было установлено, что такая структура весьма схожа с реальной структурой человеческой кости. Данные модели были «подготовлены» к установке имплантатов посредством сверления в них отверстий с использованием физиодиспенсера и набора фрез, поставляемых в комплекте для установки имплантатов LIKO-M. Таким образом было установлено соответствие модификаций модели с костной тканью различной плотности по шкале Хаунсфилда. Модели явились объектами исследования, физико-механические и прочностные свойства которых изучались с помощью серии нагрузочных тестов.

Как отмечалось ранее, объектами исследования явились кубики размерами 1,5\*1,5\*1,5 см, заранее напечатанные на 3D-принтере с определенными параметрами, такими как плотность укладки слоев, их количество, вид полимерного материала, из которых они были изготовлены. Пример такой модели изображен на рис. 3.

Заданные параметры имитировали различную плотность костной ткани согласно шкале Хаунсфилда. Так, были изготовлены следующие образцы:

- Кубик-образец 0,8\*0,2/t1.0-s1.0, имитирующий костную ткань с нормальным уровнем плотности губчатого вещества и кортикальной пластинкой;
- Кубик-образец 0,8\*0,2/t1.2-s1.2, имитирующий костную ткань с нормальным уровнем плотности губчатой кости и плотной кортикальной;
- Кубик-образец 0,8\*0,2/t1.5-s1.5, имитирующий плотную губчатую структуру;
- Кубик-образец 0,8\*0,275/t1.2-s1.2, имитирующий костную ткань с плотными губчатой и корти-

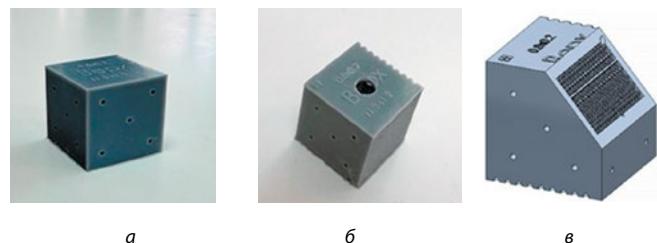


Рис. 3. Пример кубика-образца костной ткани:  
а — с целыми гранями, б — с высверленным отверстием  
на одной из граней, в — 3D-модель со срезанным  
ребром для демонстрации ячеистой структуры

Fig. 3. An example of a bone sample cube:  
a — with whole faces, b — with a drilled hole on one of the faces,  
c — a 3D model with a cut edge to demonstrate the cellular structure

кальной костями, соответствующую плотности кости по шкале Хаусфилда D2;

- Кубик-образец 0,6\*0,175/t1.2-s1.2 имитирующий костную ткань с нормальным уровнем плотности губчатой кости и плотной кортикальной;
- Кубик-образец 0,6\*0,25/t1.2-s1.2 имитирующий плотную костную ткань с толстым слоем кортикальной пластиинки, соответствующую плотности кости по шкале Хаусфилда D1-D2.

Помимо основного комплекта образцов, был также изготовлен второй комплект кубиков с аналогичными параметрами, но с высверленным отверстием на одной из граней. Данное отверстие имитировало подготовленное имплантационное ложе. Таким образом, общее количество испытуемых образцов составило 12 штук.

Испытуемые образцы один за одним помещались в ранее описанный винтовой держатель, который крепился центральным винтом на основание универсальной испытательной машины GOTECH A1 7000S (рис. 4).

Затем вертикально закрепленный нагрузочный элемент, опускался к образцу, позиционировался и соприкасался с испытуемым образцом без приложения давления (рис. 5).

*Третий этап. Исследование по нагрузочному напряжению и деформации модели-имитанта нижней челюсти, имитирующей костную ткань*

Заключительным этапом данной работы стало исследование по нагрузочному напряжению и деформации модели-имитанта нижней челюсти, имитирующей костную ткань, заранее напечатанной на 3D-принтере с определенными параметрами, такими как плотность укладки слоев, их количество, вид полимерного материала, из которых они были изготовлены (рис. 5).



Рис. 4. Позиционирование  
кубиков-образцов  
в испытательной  
машине с помощью  
винтового держателя

Fig. 4. Positioning of sample  
cubes in the testing machine  
using a screw holder

Рис. 5. Вертикально  
закрепленный нагрузочный  
элемент, позиционированный  
и опускаемый к образцу,  
с дальнейшим приложением  
давления и проведением  
нагрузочного теста

Fig. 5. Vertically fixed load  
element positioned and lowered  
to the sample with further  
application of pressure and  
carrying out a load test

Заданные параметры 3D-печати имитировали плотность костной ткани согласно шкале Хаунсфилда.

Модель помещалась в специальный винтовой держатель, который крепился центральным винтом на основание универсальной испытательной машины GOTECH AI 7000S. Затем вертикально закрепленный нагрузочный элемент опускался к образцу, позиционировался и соприкасался с испытуемым образцом без приложения давления (рис. 7).

## Результаты исследований

### Результаты первого этапа исследования

По окончании каждого теста был сформирован отчет о приложенном максимальном давлении в Ньютонах (Н) и пересчет в килограммы (кг). Также происходило построение графика упругой деформации образца (рис. 8).

По окончании нагрузочного теста был сформирован отчет, в котором отражены результаты вертикальной нагрузки на образцы нижней челюсти (табл. 1).



а



б

Рис. 6. Пример модели-образца костной ткани:  
а – вид сверху, б – вид сбоку

Fig. 6. Example of a bone tissue sample model: a – top view, b – side view



Рис. 7. Винтовой держатель для крепления моделей, фиксированный центральным винтом на основание универсальной испытательной машины GOTECH AI 7000S

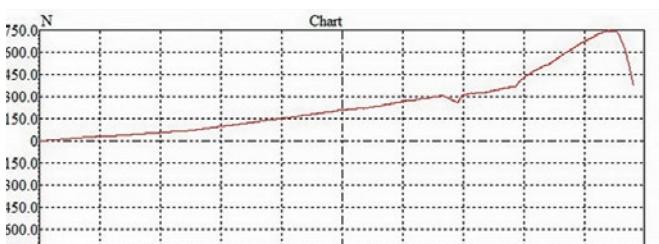
Fig. 7. Screw holder for mounting models fixed by a central screw on the base of the universal GOTECH AI 7000S testing machine

Таблица 1

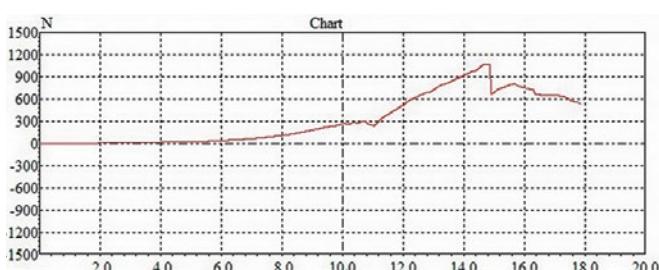
### Результаты исследования предела прочности модели нижней челюсти

Table 1. Results of the study of the tensile strength of the mandible model

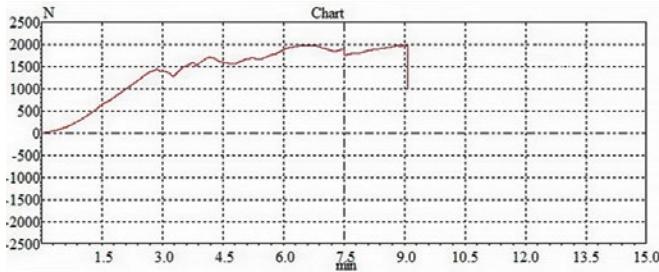
№ нагрузочного теста по порядку	Образец модели	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в Ньютонах, Н	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в кг
1	Образец нижней челюсти без моляра 1	748,2	75
2	Образец нижней челюсти без моляра 2	1074,1	107,5
3	Образец нижней челюсти с молярами 3	2003,6	200



а



б



в

Рис. 8. Результирующие графики приложения нагрузок:  
а – нижней челюсти без моляра 1, б – нижней челюсти без моляра 2, в – нижней челюсти с молярами

Fig. 8. The resulting graphs of the application of loads: a – mandible without molar 1, b – mandible without molar 2, c – mandible with molars

Таблица 2

Результаты исследования предела прочности кубиков-образцов, имитирующих костную ткань различной плотности

Table 2. Results of the study of the tensile strength of sample cubes simulating bone tissue of various densities

№ по порядку	Кубик-образец костной ткани, параметры образца	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в Ньютонах, Н	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в килограммах, кг
1	КО целый* 0,8*0,2/t1.0-s1.0	327,1	33
2	КО целый 0,8*0,2/t1.2-s1.2	508,2	51
3	КО целый 0,8*0,2/t1.5-s1.5	508,8	51
4	КО целый 0,8*0,275/t1.2-s1.2	986,3	99
5	КО целый 0,6*0,175/t1.2-s1.2	386,3	39
6	КО целый 0,6*0,25/t1.2-s1.2	1842,1	184
7	КО ложе** 0,8*0,2/t1.0-s1.0	156,3	15,6
8	КО ложе 0,8*0,2/t1.2-s1.2	200,7	20
9	КО ложе 0,8*0,2/t1.5-s1.5	265,9	26,6
10	КО ложе 0,8*0,275/t1.2-s1.2	1339,4	134
11	КО ложе 0,6*0,175/t1.2-s1.2	328,3	33
12	КО ложе 0,6*0,25/t1.2-s1.2	1648,2	165

Примечание: \* целый — значит, что у кубика-образца все грани были целые;

\*\* ложе — значит, что на одной грани имеется высверленное отверстие, имитирующее имплантационное ложе

По итогам проделанной работы можно заключить следующее: полученные количественные результаты позволили оценить степень прочности костной ткани во время аналогичных жевательных нагрузок. Благодаря такому системному подходу в изучении физико-механических свойств настоящей челюсти, приближенной к челюсти человека, стало возможно прогнозировать результаты и минимизировать вероятные риски деструктуризации и вертикального разрушения. Количественные результаты нагрузочных тестов позволяют спрогнозировать прочностные результаты, при этом не расходуя время и материальные ресурсы на выявление и предикцию рисков.

Полученные данные составляют первый, начальный этап исследования прочностных характеристик костной ткани; в дальнейшем планируется работа по исследованию прочностных характеристик материалов, которые могут использоваться в качестве сырья для изготовления моделей костной ткани, в частности, нижней челюсти с механическими прочностными характеристиками, аналогичными костным структурам.

Результаты второго этапа исследования

После подготовки образцов и настроек машины происходила регистрация нагрузочного вертикального теста и фиксировались получены данные о прочности материала и его упругой деформации в специальной программе U60. По окончании каждого теста был сформирован отчет о приложенном максимальном давлении в Ньютонах (Н) и пересчет в килограммы (кг). Также происходило построение графика упругой деформации образца (рис. 9).

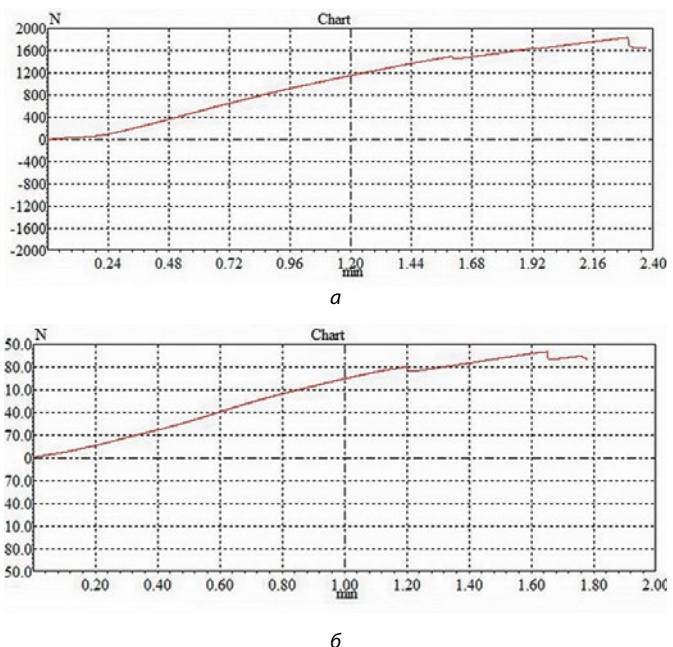


Рис. 9. Пример построения графика упругой деформации испытуемых образцов во время проведения нагрузочных тестов:  
а — с целыми гранями,  
б — с высверленным отверстием на одной из граней

Fig. 9. An example of plotting the elastic deformation of test samples during load tests:  
a — with whole faces,  
b — with a drilled hole on one of the faces

Таблица 3

Результаты исследования предела прочности модели нижней челюсти  
Table 3. Results of the study of the tensile strength of the mandible model

№ нагрузочного теста по порядку	Образец модели	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в Ньютонах, Н	Величина нагрузки, вызвавшая разрушение образца, в килограммах, кг
1	Модель-имитант нижней челюсти	855,3	85,6

По окончании серии нагрузочных тестов была сформирована сводная таблица 2, в которой отражены результаты вертикальной нагрузки на образцы без и с имплантационным ложем.

Следует отметить, что после подсчетов прочность испытуемых образцов при наличии отверстия уменьшилась в среднем на 37%. Однако у испытуемого образца № 4 и его аналога № 10 наблюдалась обратная корреляция: при создании отверстия прочность образца не только не уменьшилась, она возросла со значения 986 Н до 1339 Н.

Полученные количественные результаты позволили оценить степень прочности материалов и смоделировать поведение костной ткани во время аналогичных жевательных нагрузок. Благодаря компьютерному моделированию, математическим расчетам и 3D-печати стало возможно прогнозировать результаты и минимизировать риски деструктуризации и вертикального разрушения материалов.

#### Результаты третьего этапа исследования

После подготовки образцов и настроек машины происходила регистрация нагрузочного вертикального теста и фиксировались получены данные о прочности материала и его упругой деформации в специальной программе U60. По окончании каждого теста был сформирован отчет о приложенном максимальном давлении в Ньютонах (Н) и пересчет в килограммы (кг). Также происходило построение графика упругой деформации образца (рис. 10).

По окончании нагрузочного теста был сформирован отчет, в котором отражены результаты вертикальной нагрузки на модель нижней челюсти (табл. 3).

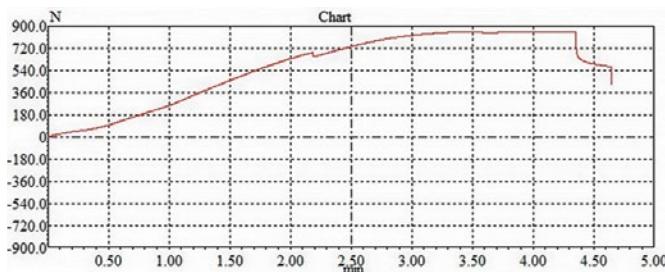


Рис. 10. Отчет-график упругой деформации испытуемого образца-имитанта нижней челюсти во время нагрузочного теста

Fig. 10. The report is a graph of the elastic deformation of the test sample-imitator of the lower jaw during the stress test

#### Выводы

В ходе экспериментального исследования были получены результаты, которые позволили сделать следующие выводы:

Изученные прочностные характеристики натурального образца костной ткани и понимание структурной организации кости позволили уточнить цифровую модель нижней челюсти, а впоследствии на ее основании, с помощью аддитивных технологий, был создан имитант челюсти с природными заданными параметрами плотности и организации костной ткани.

Описанная методика получения подобных моделей позволила воссоздать природные свойства челюсти почти со 100% точностью, что подтверждается повторными тестами и соответствием полученных данных данным, которые наблюдались при исследовании деформации реальной кости.

Благодаря компьютерному моделированию, математическим расчетам и 3D-печати удалось создать модель из искусственных материалов, сходную с костной тканью, пригодную для более детального изучения поведения костной ткани, оценки рисков возможного перелома кости, их минимизации, выявления максимального запаса прочности и механического износа, а также использования результатов в клинической практике для успешного проведения имплантаций и грамотного расчета ортопедических конструкций с дальнейшим протезированием на имплантатах.

#### Заключение

Полученные количественные результаты позволяют оценить степень прочности материалов и смоделировать поведение костной ткани во время аналогичных жевательных нагрузок. Количественные результаты нагрузочных тестов позволяют спрогнозировать прочностные результаты настоящей кости, при этом не расходуя время и материальные ресурсы на выявление и предикцию рисков.

Технология изготовления данной модели может быть направлена на регистрацию интеллектуальной собственности как «полезная модель». В дальнейшем изготовленные таким образом модели могут применяться в качестве фантомных образцов при обучении и повышении квалификации хирургов-стоматологов. Не стоит забывать о том, что каждая биологическая ткань имеет свои механические характеристики, в частности костная ткань. Поэтому не существует идеального материала, полностью совместимого с орга-

низмом, соответствующего всем его анатомо-физиологическим и биомеханическим свойствам. Не может существовать идеального имитанта для облегчения и проектирования разнообразных клинических ситуаций.

аций, однако с помощью подбора схожих по прочностным характеристикам искусственных материалов можно добиться почти 100% результата по имитации натурального вещества.

## Литература/References

- Хлусов И.А., Пичугин В.Ф., Сурменева М.А., Сурменев Р.А. Основы биомеханики биосовместимых материалов и биологических тканей. Учебное пособие (переработанное и дополненное). Томск : Издательство Томского политехнического университета. 2023:163. [I.A. Khlusov, V.F. Pichugin, M.A. Surneneva, R.A. Surnenev. Fundamentals of biomechanics of biocompatible materials and biological tissues. A textbook (revised and supplemented). Tomsk : Publishing House of Tomsk Polytechnic University. 2023:163. (In Russ.). [https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SURMENEV/rabota/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D1%BB%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%B0/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%B1%D0%BE%D0%BC%D0%85%D1%85.pdf](https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SURMENEV/rabota/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D1%BB%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D0%B4%D1%80%D1%83%D0%B3%D0%B0%D1%8F%20%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%B0/%D0%A3%D1%87%D0%B5%D0%B1%D0%BD%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B5%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%B1%D0%BE%D0%BC%D0%85%D1%85.pdf)
- Сергеев Ю.А., Аванисян В.М., Долгалаев А.А., Чонишвили Д.З. Возможности применения аддитивных технологий при создании и разработке дентального имплантата (обзор литературы). Вестник новых медицинских технологий. 2023;30(4):22-26. [Yu.A. Sergeev, V.M. Avanisyan, A.A. Dolgalev, D.Z. Choniashvili. Possibilities of using additive technologies in the creation and development of a dental implant (literature review). Bulletin of new medical technologies. 2023;30(4):22-26. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=56941587>
- Chen P, Nikoyan L. Guided Implant Surgery: A Technique Whose Time Has Come // Dent. Clin. N. Am. – 2021;65:67-80. doi: 10.1016/j.cden.2020.09.005.
- Colombo M., Mangano C., Mijiritsky E., Krebs M., Hauschild U., Fortin T. Clinical applications and effectiveness of guided implant surgery: A critical review based on randomized controlled trials // BMC Oral Health. – 2017;17:150. doi: 10.1186/s12903-017-0441.
- Jaber S.T., Hajeer M.Y., Khattab T.Z., Mahaini L. Evaluation of the fused deposition modeling and the digital light processing techniques in terms of dimensional accuracy of printing dental models used for the fabrication of clear aligners // Clin. Exp. Dent. Res. – 2021;7:591-600. doi: 10.1002/cre2.366.
- Minch L.E., Sarul M., Nowak R., Kawala B., Antoszewska-Smith J. Orthodontic intrusion of periodontally-compromised maxillary incisors: 3-dimensional finite element method analysis // Adv. Clin. Exp. Med. – 2017;26:829-833. doi: 10.17219/acem/61349.
- Paradowska-Stolarz A., Malysa A., Mikulewicz M. Comparison of the Compression and Tensile Modulus of Two Chosen Resins Used in Dentistry for 3D Printing // Materials. – 2022;15:8956. doi: 10.3390/ma15248956.
- Tack P., Victor J., Gummel P., Annemans L. 3D-printing techniques in a medical setting: A systematic literature review // Biomed. Eng. Online. – 2016;15:115. doi: 10.1186/s12938-016-0236-4

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-122-126

УДК 616-079.3

## АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА RS352140 ГЕНА TLR9 С РАЗВИТИЕМ ГИПЕРКЕРАТОЗА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА

Морозова В. В.<sup>1</sup>, Тарасенко С. В.<sup>1</sup>, Степанов М. А.<sup>1</sup>, Репина С. И.<sup>1</sup>, Козлова П. Э.<sup>1</sup>, Быстрицкая Е. П.<sup>2</sup>, Меремьяннина Е. А.<sup>2,3</sup>, Свитич О. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Первый Московский государственный медицинский университет им. 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

Заболеваниями полости рта страдают около 3,5 миллиардов человек. Одним из таких заболеваний является нарушение процесса ороговения слизистой оболочки рта (СОР): паракератоз, дискератоз, кератоз, гиперкератоз, акантоз. Для нас представлял интерес тот факт, что повышенный риск развития рака статистически связан с генотипом ТТ полиморфизма TLR9 (rs352140). Также известно, что значительная роль в канцерогенезе определяется благодаря диффузной гиперэкспрессии TLR2 даже на ранних стадиях поражения до начала дисплазии. При этом данные по ассоциации полиморфизма гена TLR9 с риском развития нарушения процесса ороговения СОР практически отсутствуют. **Цель исследования.** Выявить ассоциацию между носительством полиморфизма TLR9 rs352140 и вероятностью развития гиперкератозов. **Методология.** Выделение ДНК для исследования одноклеточных полиморфных маркеров осуществляли из клеток букального эпителия при помощи коммерческого набора «РИБО-сorb», были использованы реактивы из «Набора реагентов для проведения ПЦР-РВ» и специально синтезированные праймеры и зонды (СинтоЛ, РФ). ДНК была проанализирована в реакции ПЦР-РВ на rs352140 в гене TLR9. В исследовании участвовали 60 пациентов, 30 из которых были с подтвержденным гиперкератозом СОР, а 30 входили в группу сравнения. Образцы с диагнозом «гиперкератоз» отбирались на основе единичных поражений с дисплазией или без нее и включали все участки СОР.

**Результаты.** Количество пациентов с гиперкератозом СОР, являющихся носителем генотипа ТТ гена TLR9 rs352140, составило 43% от общего числа пациентов, включенных в исследование (критерий  $\chi^2$  составил 6,50 ( $p < 0,05$ ), критерий Фишера составил  $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Выявлена ассоциация между полиморфизмом TLR9 rs352140 (генотип ТТ) и развитием гиперкератоза СОР: генотип ТТ и аллель Т одноклеточного полиморфного маркера rs352140 являются предикторами в отношении риска развития гиперкератоза СОР.

**Ключевые слова:** гиперкератоз, полиморфизм, слизистая оболочка рта, терапевтическая стоматология, лейкоплакия, лазерная стоматология

### Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Виктория Владимировна МОРОЗОВА ORCID ID 0000-0003-0642-2813  
врач-стоматолог-хирург, ассистент кафедры хирургической стоматологии, Первый МГМУ им. И. М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
morozova\_v\_y@staff.sechenov.ru

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 МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
tarasenko\_s\_y@staff.sechenov.ru

Михаил Александрович СТЕПАНОВ ORCID ID 0000-0002-1872-9487  
к.м.н., врач-стоматолог, доцент кафедры хирургической стоматологии, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
stepanov\_m\_a@staff.sechenov.ru

Светлана Игоревна РЕПИНА ORCID ID 0000-0001-9369-1637  
к.м.н., врач-стоматолог, доцент кафедры хирургической стоматологии, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
repina\_s\_i@staff.sechenov.ru

Полина Эдуардовна КОЗЛОВА ORCID ID 0009-0004-9609-8192  
студентка 5 курса Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
kozlova\_p\_e@student.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  
lisabystriitskaya@gmail.com

Екатерина Андреевна МЕРЕМЬЯНИНА ORCID ID 0000-0003-4334-1473  
к.м.н., научный сотрудник лаборатории молекулярной иммунологии, Научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И.И. Мечникова; старший преподаватель кафедры вирусологии, Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, г. Москва, Россия  
ekaterina@metempiata.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

Адрес для переписки: Виктория Владимировна МОРОЗОВА  
119048, Москва, ул. Трубецкая, д. 8, стр. 2. Кафедра хирургической стоматологии, Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет), г. Москва, Россия  
+7 (926) 011-11-50  
morozova\_v\_y@staff.sechenov.ru

**Образец цитирования:**

Морозова В. В., Тарасенко С. В., Степанов М. А., Репина С. И., Козлова П. Э., Быстрицкая Е. П., Меремьяннина Е. А., Свитич О. А. АССОЦИАЦИЯ ПОЛИМОРФИЗМА RS352140 ГЕНА TLR9 С РАЗВИТИЕМ ГИПЕРКЕРАТОЗА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ РТА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 122-126.

© Морозова В. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-122-126

Поступила 16.04.2024. Принята к печати 13.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-122-126

## **ASSOCIATION OF THE TLR9 GENE RS352140 POLYMORPHISM WITH THE ORAL MUCOSA HYPERKERATOSIS DEVELOPMENT**

**Morozova V.V.<sup>1</sup>, Tarasenko S.V.<sup>1</sup>, Stepanov M.A.<sup>2</sup>, Repina S.I.<sup>1</sup>, Kozlova P.E.<sup>1</sup>, Bistritskaya E.P.<sup>2</sup>, Meremianina E.A.<sup>2,3</sup>, Svitich O.A.<sup>1</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**

Oral diseases affect about 3.5 billion people. One of these diseases is a disorder of keratinization of the oral mucosa: parakeratosis, dyskeratosis, keratosis, hyperkeratosis, acanthosis. It was of interest to us that the increased risk of cancer is statistically associated with the TT genotype of the TLR9 polymorphism (rs352140). It is also known to play a significant role in carcinogenesis through diffuse TLR2 overexpression, even in early lesions before the onset of dysplasia. There is practically no data on the association of TLR9 gene polymorphism with the risk of developing a violation of the process of keratinization of the oral mucosa.

**Objectives.** To identify the association between the carrier of TLR9 rs352140 polymorphism and the likelihood of hyperkeratosis.

**Methodology.** DNA extraction for the study of single-nucleotide polymorphic markers was carried out from buccal epithelial cells using a commercial kit "RIBO-sorb", reagents from the "Set of reagents for RT-PCR" (Syntol, RF) and specially synthesized primers and probes (Syntol, RF) were used. The study involved 60 patients, 30 of whom had a confirmed hyperkeratosis of the oral mucosal, and other 30 were in the comparison group. Samples diagnosed with hyperkeratosis were selected based on single lesions with or without dysplasia and included all areas of the oral mucosa.

**Results.** The number of patients with oral hyperkeratosis who are carriers of the TT genotype allele of the TLR9 rs352140 gene was 50.0% (the criterion  $\chi^2$  it was 6.50 ( $p < 0.05$ ), and the Fisher criterion was  $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** The association between the TLR9 rs352140 polymorphism (TT genotype) and the development of hyperkeratosis of the oral cavity: the TT genotype and the T allele of the single nucleotide polymorphic marker rs352140 are predictors of the risk of developing hyperkeratosis of the oral mucosal.

**Keywords:** *hyperkeratosis, polymorphism, oral mucosa, therapeutic dentistry, leukoplakia, laser dentistry*

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

**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

**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

**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

**Polina E. KOZLOVA ORCID ID 0009-0004-9609-8192**

5<sup>th</sup> Year Student of the N.V. Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
kozlova\_p\_e@student.sechenov.ru

**Elizaveta P. BYSTRITSKAYA ORCID ID 0000-0001-8430-1975**

Junior Researcher, Laboratory of Molecular Immunology, Research Institute of Vaccines and Serums named after I. I. Mechnikov, Moscow, Russia  
lisabystritskaya@gmail.com

**Ekaterina A. MEREMIANINA ORCID ID 0000-0003-4334-1473**

PhD in Medical science, Research Fellow of the Research Institute of Vaccines and Serums named after I. I. Mechnikov; Senior Lecturer at the Department of Virology, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russia  
ekaterina@meremianina.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  
svitich\_o@yandex.ru

**Correspondence address: Victoria V. MOROZOVA**

8 Trubetskaya str., Moscow, 119048, p. 2. Department of Surgical Dentistry, Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University), Moscow, Russia  
+7 (926) 011 11 50  
morozova\_v\_v@staff.sechenov.ru

**For citation:**

Morozova V.V., Tarasenko S.V., Stepanov M.A., Repina S.I., Kozlova P.E., Bistritskaya E.P., Meremianina E.A., Svitich O.A.

ASSOCIATION OF THE TLR9 GENE RS352140 POLYMORPHISM WITH THE ORAL MUCOSA

HYPERKERATOSIS DEVELOPMENT. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 122-126. (In Russ.)

© Morozova V.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-122-126

Received 16.04.2024. Accepted 13.05.2024

## Введение

По данным, опубликованным Всемирной организацией здравоохранения, заболеваниями полости рта страдают около 3,5 миллиардов человек [1]. Из них от 3 до 5% имеют диагностированные заболевания слизистой оболочки рта (СОР) [2–4]. К нарушениям процесса ороговения СОР относятся: паракератоз, дискератоз, кератоз, гиперкератоз, акантоз [5]. В развитии гиперкератозов участвуют экзогенные (механические, температурные и биологические раздражители) и эндогенные факторы [6]. К эндогенным аспектам этиологии гиперкератозов относят генетические факторы. Мутации в дискерине (DKC1) на X-хромосоме, приводящие к снижению активности теломеразы и коротким теломерам, являются доказанной причиной врожденного дискератоза [7]. Множественные вариации числа копий в регионах 3р, 8р, 9р, 11q, 13q, 18q и 17р считаются генетическими маркерами для прогрессирующего типа эпителиальной дисплазии — предракового поражения СОР. Базальные и парабазальные кератиноциты показали положительную экспрессию p53, которая значительно коррелирует со степенью дисплазии в красный плоский лишай [8]. В исследовании экспрессии генов полости рта у пациентов со злокачественными поражениями СОР, проведом в Бостонском Университете, продемонстрировано, что более высокие уровни экспрессии генов при злокачественных поражениях и при плоскоклеточной карциноме полости рта связаны с отдельными онкогенными путями, включая сигнализацию EMT (Epithelial-to-Mesenchymal Transition) иprotoонкогена KRAS (от англ. Kirsten RAt Sarcoma) [9]. Так, повышенный риск развития рака статистически связан с гиперэкспрессией Толл-подобных рецепторов, в частности TLR9 и TLR2 [10–12].

Таким образом, можно утверждать, что вопрос об этиологии гиперкератозов СОР представляет особый интерес к выяснению роли генетических факторов в процессе развития данной патологии. Среди генетических факторов можно выделить гены рецепторов врожденного иммунитета, в частности TLR9, который может распознавать собственную ДНК и приводить к локальной активации врожденного иммунитета и потенциально к развитию гиперкератозов. В текущем исследовании были проанализированы образцы СОР 60 пациентов в целях поиска связи TLR9 с данными нозологиями. Мы приводим доказательства, подтверждающие нашу гипотезу.

**Цель исследования.** Выявить ассоциацию между носительством полиморфизма TLR9 rs352140 и вероятностью развития гиперкератозов у пациентов.

**Методология.** Выделение ДНК для исследования одноклеточных полиморфных маркеров осуществляли из клеток буккального эпителия у 60 пациентов при помощи коммерческого набора «РИБО-сorb» в соответствии с протоколом. Выделенная из образцов ДНК была проанализирована в реакции ПЦР-РВ на rs352140

в гене TLR9. При исследовании полиморфных маркеров были использованы реактивы из «Набора реагентов для проведения ПЦР-РВ» (Синтол, РФ) и специально синтезированные праймеры и зонды (Синтол, РФ). В исследовании приняло участие 60 пациентов, 30 из них вошли в основную группу с подтвержденным диагнозом гиперкератозов СОР, а 30 вошли в группу сравнения. Образцы пациентов основной группы отбирались на основе единичных поражений и включали все участки слизистой оболочки полости рта.

**Дизайн исследования.** С момента включения пациентов в исследование осуществляли их клиническое и лабораторное обследование, оценивали степень тяжести течения и этиологическую составляющую гиперкератоза, осуществляли забор клеток буккального эпителия для генетической диагностики. Была оценена частота аллелей и генотипов одноклеточного полиморфизма гена TLR9 (rs352140) у данной выборки пациентов и проведен анализ ассоциации между носительством генетического полиморфизма и вероятностью развития гиперкератоза.

**Критерии соответствия.** Обследование и хирургическое лечение иммунокомпетентных пациентов проводили на базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России» (Сеченовский Университет).

### Критерии включения в исследование:

1. Наличие письменного датированного информированного согласия добровольца на участие в исследовании;
2. Мужчины и женщины в возрасте 18–85 лет;
3. Верифицированный диагноз К 13.2 «Лейкоплакия и другие изменения эпителия полости рта» и L 43 «Лишай красный плоский»;
4. Пациенты, у которых после терапевтического лечения гиперкератотического поражения слизистой оболочки рта не достигнута реконвалесценция и есть показания к операции.

### Критерии невключения:

1. Пациенты, у которых после терапевтического лечения достигнута реконвалесценция;
2. Пациенты, у которых выявлены симптомы злокачествления;
3. Пациенты с низкой комплаентностью, которые отказались осуществлять все необходимые визиты к врачу;
4. Беременные женщины, женщины, планировавшие беременность во время данного исследования, женщины в период лактации
5. По общих хирургическим противопоказаниям.

### Критерии исключения пациентов контрольной группы из исследования:

1. Начавшееся обострение сопутствующей патологии;
2. Аллергическая реакция на используемые препараты;

3. Нежелание пациента продолжать участие в исследовании;
4. Изменение состояния здоровья, препятствующее, по мнению исследователя, продолжению участия добровольца в исследовании, например, возникновение нежелательного или серьезного нежелательного явления;
5. Невозможность связаться с добровольцем.

От каждого пациента было получено информированное согласие на включение в исследование, и каждому была дана исчерпывающая информация о ходе исследования, его целях и результатах.

**Условия проведения.** Работа выполнена на базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им И.М. Сеченова». Генетическое исследования проведены на базе ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова.

### Описание медицинского вмешательства

#### Лабораторные методы исследования

Биологическим материалом для экстракции геномной ДНК являлись клетки bukkального эпителия, забор которых осуществлялся после подписания пациентами информированного согласия на участие в клиническом исследовании на базе кафедры хирургической стоматологии Института стоматологии им. Е.В. Боровского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова. Взятие осуществляли независимо от приема пищи. Биологические образцы были транспортированы в термоконтейнерах в ФГБНУ НИИВС им. И.И. Мечникова для проведения генетического анализа. Было осуществлено выделение ДНК сорбционным методом при помощи коммерческого набора «РИБО-сорб» в соответствии с протоколом. Для оценки полиморфного маркера rs352140 в гене *TLR9* были использованы реактивы из «Набора реагентов для проведения ПЦР-РВ» (Синтол, РФ) и специально синтезированные праймеры и зонды (Синтол, РФ). Программа амплификации включала трехминутный предварительный нагрев при 95 °C и 40 циклов с денатурацией ДНК при 95 °C в течение 20 секунд и отжигом и элонгацией при температуре 62 °C в течение 30 секунд. Детекцию сигналов флуоресценции проводили по каналам FAM — первый аллель и ROX — второй аллель.

### Статистический анализ

Все полученные в ходе эксперимента данные занесли в таблицу программы Microsoft Excel пакета Microsoft Office 2010 с дальнейшей статистической обработкой. Анализ частоты встречаемости аллелей и генотипов в исследуемых группах рассчитывали при помощи критерия  $\chi^2$ .

В случае, если ожидаемое значение в одной из ячеек было менее 10, критерий  $\chi^2$  рассчитывали с поправкой Йейтса, а при ожидаемом значении меньше 5 для анализа использовали точный критерий Фишера.

Также для расчета двусторонней альтернативной гипотезы была использована программа FisherExact. exe (Dr.Haseeb A.Khan, Саудовская Аравия) [13].

Статистически значимыми были приняты результаты с  $p < 0,05$ . Также для количественной оценки связи между возникновением гиперкератоза и носительством неблагоприятного полиморфного маркера было рассчитано отношение шансов и 95% доверительный интервал.

### Этическая экспертиза

Исследование одобрено Локальным этическим комитетом при ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России». Результаты проверки протокола исследования признаны удовлетворительными, и результаты исследования рекомендованы к публикации.

### Результаты

Проанализировано распределение аллельных вариантов генотипа TT гена *TLR9* (rs352140) у 60 пациентов.

По результатам генотипирования *TLR9* по полиморфному маркеру rs352140 у пациентов с гиперкератозом получены следующие данные (табл.): Количество пациентов, являющихся носителем генотипа TT гена *TLR9* (rs352140), составило 0,50. Количество пациентов, являющихся гетерозиготными носителями полиморфизма rs352140 гена *TLR9* (генотип CT), составило 0,08; Количество пациентов, являющихся гомозиготными носителями по аллелю С полиморфизма rs352140 гена *TLR9*, составило 0,42.

Таблица 1

Результаты генотипирования *TLR9* по полиморфному маркеру rs352140 у пациентов с гиперкератозом

Table 1. Results of *TLR9* genotyping by polymorphic marker rs352140 in patients hyperkeratosis

SNP	Аллели/ Генотип	Частоты		$\chi^2$	$p$	OR	95% CI
		Гиперкератоз	Контрольная группа				
TLR9 rs352140	C	0,458	0,964	14,34	$p < 0,01$	0,03	0–0,27
	T	0,542	0,036				
	CC	0,417	0,929	5,73	$p < 0,05$	0,05	0,01–0,57
	CT	0,083	0,071	0,39	$p > 0,05$	1,18	0,07–21,18
	TT	0,500	0,000	6,50	$p < 0,05$	—	—

## Обсуждение

В процессе исследования роли генетического полиморфизма указанных участков человеческого генома было выявлено, что частота обнаружения генотипа ТТ полиморфизма TLR9 rs352140 при развитии гиперкератоза СОР составляет 0,500 ( $p < 0,05$ ). Важно отметить, что этиология данной нозологии многофакторная и требует комплексного подхода к изучению, в частности — изучения образа жизни и общесоматических патологий пациентов при наличии данного полиморфизма. В связи с этим, оценку генетических маркеров пациентов с гиперкератозами СОР необходимо учитывать в составе комплексного клинико-анамнестического прогнозирования.

## Заключение

Результаты генетического исследования свидетельствуют о том, что носительство аллеля Т и генотипа ТТ полиморфизма TLR9 (rs352140) связано с повышенным риском развития гиперкератоза. Полученные данные можно использовать в клинической практике: исследовать носительство гена и тем самым выделять группы пациентов с повышенным риском развития гиперкератоза СОР. Результаты данного исследования могут в последующем служить научно-доказательной базой для формирования алгоритма прогнозирования гиперкератоза СОР. Дальнейшие исследования могут быть направлены на более глубокое изучение механизмов, связанных с влиянием полиморфизмов гена TLR9 на развитие гиперкератозов СОР, и определение возможных подходов к диагностике и лечению на основе этих данных.

## Литература/References

1. Доклад о состоянии здоровья полости рта в мире: на пути к всеобщему охвату услугами здравоохранения полости рта к 2030 году. Всемирная организация здравоохранения. 2022. [Global oral health status report: towards universal health coverage for oral health by 2030. World Health Organization. 2022. (In Russ.)]. <https://www.who.int/publications/item/9789240061484>
2. Гажва С.И., Степанян Т.В., Горячева Т.П. Распространенность стоматологических заболеваний слизистой оболочки полости рта и их диагностика. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014;5:1:41-44. [S.I. Gazhva, T.B. Stepanyan, T.P. Goryacheva. Prevalence of dental diseases of the oral mucosa and their diagnosis. International Journal of Applied and Fundamental Research. 2014;5:1:41-44. (In Russ.)]. <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5273>
3. Pindborg J.J. Epidemiology and public health aspects of diseases of the oral mucosa // J Dent Res. – 1977;56:14-19. <https://doi.org/10.1177/002203457705600307011>
4. Прохончуков А.А. Долгосрочная целевая программа разработки автоматизированных лазерно-компьютерных систем нового поколения для диагностики, профилактики и лечения стоматологических заболеваний. Стоматология (Москва). 1991;5:4-8. [A.A. Prokhonchukov. Long-term target program for the development of new generation automated laser-computer systems for the diagnosis, prevention and treatment of dental diseases. Dentistry (Moscow). 1991;5:4-8. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.177/002203457705600307011>
5. Цветкова-Аксамит Л.А., Арутюнов С.Д., Петрова Л.В., Перламутров Ю.Н. Заболевания слизистой оболочки рта и губ. Учебное пособие. 4-е изд. Москва : МЕДпрессинформ. 2014:208. [L.A. Tsvetkova-Aksamit, S.D. Arutyunov, L.V. Petrova, Y.N. Perlamutrov. Diseases of the oral mucous of the mouth and lips. Textbook. 4th ed. Moscow : MEDpressinform. 2014:208. <https://www.med-press.ru/upload/iblock/f28/4rczpvgbxuui5pn85mjuyyrt8tegxvnq/dc53585030ece8f127c69c4de82dea99.pdf>]
6. Григорьев С.С., Ронь Г.И., Епишова А.А. Гиперкератозы слизистой оболочки рта (красный плоский лишай, лейкоплакия). Екатеринбург : Издательский Дом «ТИРАЖ». 2019;1:37. [S.S. Grigoriev, G.I. Ron, A.A. Epishova. hyperkeratoses of mouth lysis (red ploskoid lischka, leukoplakia). Yekaterinburg : Publishing House «ТИРАЖ». 2019;1:37. (In Russ.)]. DOI: 10.18481/textbook\_5d8c980a88a414.80041985
7. Savage S.A. Dyskeratosis congenita and telomere biology disorders // Hematology Am Soc Hematol Educ Program. – 2022;2022(1):637-648. DOI: 10.1182/hematology.2022000394
8. Kumari P., Debita P., Dixit A. Oral Potentially Malignant Disorders: Etiology, Pathogenesis, and Transformation Into Oral Cancer // Front Pharmacol. – 2022;13:825266. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.825266>
9. Khan M.M., Frustino J., Villa A. et al. Total RNA sequencing reveals gene expression and microbial alterations shared by oral pre-malignant lesions and cancer // Hum Genomics. – 2023;17:72. <https://doi.org/10.1186/s40246-023-00519-y>
10. Манак Т.Н. и др. Заболевания слизистой оболочки полости рта. Учебно-методическое пособие. Минск : БГМУ. 2022:144. [T.N. Manak et al. Diseases of the oral mucosa. Textbook. Minsk : BSMU. 2022:144. (In Russ.)]. <https://rep.bsmu.by/bitstream/handle/BSMU/36816/978-985-21-1151-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y&yscid=lv9fcf0fd729177352>
11. Zhang L., Qin H., Guan X., Zhang K., Liu Z. The TLR9 gene polymorphisms and the risk of cancer: evidence from a meta-analysis // PLoS One. – 2013;8(8):e71785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071785>
12. Koh J., Kurago Z.B. Expanded Expression of Toll-Like Receptor 2 in Proliferative Verrucous Leukoplakia // Head Neck Pathol. – 2019;13(4):635-642. <https://doi.org/10.1007/s12105-019-01028>
13. Khan H.A. FisherExact.exe [Computer program]. Saudi Arabia. <https://clk.ru/3BBxp3>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-127-134

УДК 616.314-089.843

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОРЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ НА ИХ ПЕРВИЧНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ В КОСТНОЙ ТКАНИ

Мурзабеков А. И.<sup>1</sup>, Салех К. М.<sup>2</sup>, Серебряный С. В.<sup>2</sup>, Добрынин И. А.<sup>3</sup>, Савинов М. С.<sup>4</sup>,  
Целиков Д. И.<sup>4</sup>, Климентов С. М.<sup>4</sup>, Сергеев Ю. А.<sup>5</sup>, Аванисян В. М.<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления Делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Россия

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

<sup>3</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», Москва, Россия

<sup>4</sup> Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

<sup>5</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Дентальные имплантаты широко используются в стоматологии для восстановления зубного ряда. Первичная стабильность имплантата играет ключевую роль в успешной остеоинтеграции и долгосрочной функциональности имплантата. Исследование влияния микрорельефа поверхности имплантатов на их первичную стабильность в костной ткани имеет большое практическое значение, так как может помочь определить оптимальные характеристики поверхности имплантата для достижения наилучших результатов при его установке. **Цель исследования** – оценить влияние микрорельефа поверхности дентальных имплантатов на торт и их первичную стабильность. **Материалы и методы.** Исследование включало использование 223 дентальных имплантатов диаметром 4,0 мм, длиной 10 мм с одинаковой геометрией. Исследуемые образцы соответствовали геометрии имплантата ИРИС ЛИКО-М (ООО «НПК Ликостом», Россия). Имплантаты были обработаны тремя различными методами и установлены в полиуретановые блоки, имитирующие костную ткань второго типа D2. Для определения усилия (торка) при установке имплантатов использовали физиодиспенсер Venton M3 (Китай); стабильность имплантатов (ISQ) после установки оценивали аппаратом Penguin PFA (Швеция). Статистический анализ данных проводился с применением критерия Краскела–Уоллиса и апостериорного критерия Данна. **Результаты исследования.** Исследование показало, что группы 2 (кислотное травление), 3 (лазерная обработка), 4 (контрольный образец) имеют нормальное распределение значений торка и ISQ, в то время как группа 1 (плазменное электролитическое оксидирование) не соответствует нормальному распределению. Проведенный тест Краскела–Уоллиса выявил статистически значимые различия между группами по уровню торка и стабильности (ISQ). Апостериорный тест Данна показал статистически значимые различия торка между группами 1 и 4, 2 и 4, 3 и 4, а также статистически значимые различия ISQ между группами 2 и 4, 3 и 4. **Выводы.** Поверхностные характеристики имплантатов не оказывают статистически значимого влияния на первичную стабильность, определенную по показателям торка и ISQ.

**Ключевые слова:** дентальные имплантаты, микрорельеф, первичная стабильность, торт, поверхность имплантатов, немедленная нагрузка

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ахмед Исприлович МУРЗАБЕКОВ ORCID ID 0000-0002-0178-5351

стоматолог-хирург, начальник центра оказания медицинской помощи при стоматологических заболеваниях, Центральная клиническая больница с поликлиникой Управления Делами Президента Российской Федерации, г. Москва, Россия  
ahmedekb@yandex.ru

Карина Мустафаевна САЛЕХ ORCID ID 0000-0003-4415-766X

ассистент кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии, Российский университет дружбы народов, г. Москва, Россия  
ms.s.karina@mail.ru

Сергей Владимирович СЕРЕБРЯНЫЙ ORCID ID 0009-0003-3739-0196

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

Иван Анатольевич ДОБРЫНИН ORCID ID 0009-0005-0404-1066

магистр кафедры материаловедения полупроводников и диэлектриков, Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», г. Москва, Россия  
ivanandovru075@gmail.com

Максим Сергеевич САВИНОВ ORCID ID 0009-0009-0996-3165

аспирант кафедры ядерной медицины (№ 85) Инженерно-физического института биомедицины Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, Россия  
MSSavinov@merphi.ru

Даниил Игоревич ЦЕЛИКОВ ORCID ID 0009-0002-6454-9353

аспирант кафедры ядерной медицины (№ 85) Инженерно-физического института биомедицины Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, Россия  
DITselikov@merphi.ru

Сергей Михайлович КЛИМЕНТОВ ORCID ID 0000-0002-3632-4096

к.ф.-м.н., заместитель директора Инженерно-физического института биомедицины Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», г. Москва, Россия  
SMKlimentov@merphi.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\_yuriy@mail.ru

Вадим Михайлович АВАНИСЯН ORCID ID 0000-0002-0316-5957

врач-стоматолог, ординатор 2 года обучения, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
avanyaz@mail.ru

Адрес для переписки: Юрий Андреевич СЕРГЕЕВ

355003, г. Ставрополь, ул. Мира, 310

+7 (906) 4401889

serg\_yuriy@mail.ru

### Образец цитирования:

Мурзабеков А. И., Салех К. М., Серебряный С. В., Добрынин И. А., Савинов М. С., Целиков Д. И., Климентов С. М., Сергеев Ю. А., Аванисян В. М.

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МИКРОРЕЛЬЕФА ПОВЕРХНОСТИ ДЕНТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

НА ИХ ПЕРВИЧНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ В КОСТНОЙ ТКАНИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 127-134.

© Морозова В. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-127-134

Поступила 30.05.2024. Принята к печати 01.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-127-134

## COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF THE MICRORELIEF OF THE SURFACE OF DENTAL IMPLANTS ON ITS PRIMARY STABILITY IN VARIOUS TYPES OF BONE TISSUE

**Murzabekov A.I.<sup>1</sup>, Salekh K.M.<sup>2</sup>, Serebryany S.V.<sup>2</sup>, Dobrynin I.A.<sup>3</sup>, Savinov M.S.<sup>4</sup>,  
Tselikov D.I.<sup>4</sup>, Klimentov S.M.<sup>4</sup>, Sergeev Yu.A.<sup>5</sup>, Avanisyan V.M.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Central Clinical Hospital with a Polyclinic of the Office of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

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

<sup>3</sup> National Research Technological University «MISIS», Moscow, Russia

<sup>4</sup> National Research Technical University «MEPhI», Moscow, Russia

<sup>5</sup> Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

### Annotation

**The relevance.** Dental implants are widely used in dentistry to restore the dentition. The primary stability of the implant plays a key role in the successful osseointegration and long-term functionality of the implant. The study of the effect of the microrelief of the implant surface on their primary stability of bone tissue is of great practical importance, as it can help determine the optimal characteristics of the implant surface to achieve the best results during its installation. **The aim** is to evaluate the effect of the micro-roughness of the surface of dental implants on the torque and their primary stability. **Materials and methods.** The study included the use of 223 dental implants with a diameter of 4.0 mm, a length of 10 mm with the same geometry. The studied samples corresponded to the geometry of the IRIS LIKO-M implant (LLC NPK Likostom, Russia). The implants were processed by 3 different methods and installed in polyurethane blocks imitating bone tissue of the second type D2. To determine the force (torque) during implant installation, a Venton M3 physiodespenser (China) was used; implant stability (ISQ) after installation was evaluated by a Penguin PFA device (Sweden). Statistical analysis of the data was carried out using the Kruskal-Wallis criterion and the posteriori Dunn criterion. **The results of the study.** The study showed that groups 2 (acid etching), 3 (laser treatment), 4 (control sample) have a normal distribution of torque and ISQ values, while group 1 (plasma electrolytic oxidation) does not correspond to a normal distribution. The Kruskal-Wallis test revealed statistically significant differences between the groups in terms of torque and stability (ISQ). Dunn's a posteriori test showed statistically significant differences in torque between groups 1 and 4, 2 and 4, 3 and 4, as well as statistically significant differences in ISQ between groups 2 and 4, 3 and 4. **Conclusions.** The surface characteristics of the implants do not have a statistically significant effect on the primary stability determined by the torque and ISQ indicators.

**Keywords:** dental implants, microrelief, primary stability, torque, implant surface, immediate loading

The authors declare no conflict of interest.

**Ahmed I. MURZABEKOV** ORCID ID 0000-0002-0178-5351

Oral Surgeon, Head of the Center for Medical Care for Dental Diseases, Central Clinical Hospital with a Polyclinic of the Office of the President of the Russian Federation, Moscow, Russia

ahmedekb@yandex.ru

**Karina M. SALEKH** ORCID ID 0000-0003-4415-766X

Teaching Assistant of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

salekh\_km@pfur.ru

**Sergey V. SEREBRYANY** ORCID ID 0009-0003-3739-0196

Postgraduate Student of the Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

serebroserge@yandex.ru

**Ivan A. DOBRYNIN** ORCID ID 0009-0005-0404-1066

Master of the Department of Materials Science of Semiconductors and Dielectrics, National Research Technological University «MISIS», Moscow, Russia

ivandobrynin075@gmail.com

**Maxim S. SAVINOV** ORCID ID 0009-0009-0996-3165

Postgraduate Student of the Nuclear Medicine Department (No. 85) of Engineering Physics Institute for

Biomedicine of National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russia

+7 (926) 0188879

MSSavinov@mephi.ru

**Daniil I. TSELIKOV** ORCID ID 0009-0002-6454-9353

Postgraduate Student of the Nuclear Medicine Department (No. 85) of Engineering Physics Institute for

Biomedicine of National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russia

DItselikov@mephi.ru

**Sergei M. KLIMENTOV** ORCID ID 0000-0002-3632-4096

PhD in Physical and Mathematical Sciences, Deputy Director of Engineering Physics Institute for Biomedicine of National Research Nuclear University «MEPhI», Moscow, Russia

SMKlimentov@mephi.ru

**Yuri A. SERGEEV** ORCID ID 0000-0002-6183-2586

PhD in Medical Sciences, Prosthodontist, Assistant of the Department of Pharmacology, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

serg\_yury@mail.ru

**Vazgen M. AVANISYAN** ORCID ID 0000-0002-0316-5957

Dentist, 2<sup>nd</sup> year Resident, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

avavanaz@yandex.ru

**Correspondence address:** Yuri A. SERGEEV

Str. Mira, 310. Stavropol, Russia, 355003

+7 (906) 4401889

serg\_yury@mail.ru

### For citation:

Murzabekov A.I., Salekh K.M., Serebryany S.V., Dobrynin I.A., Savinov M.S., Tselikov D.I., Klimentov S.M., Sergeev Yu.A., Avanisyan V.M.

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECT OF THE MICRORELIEF OF THE SURFACE OF DENTAL IMPLANTS ON ITS

PRIMARY STABILITY IN VARIOUS TYPES OF BONE TISSUE. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 127-134. (In Russ.)

© Murzabekov A.I. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-127-134

Received 30.05.2024. Accepted 01.07.2024

## Введение

На текущий момент времени определение «торк установки» сыграло широкий интерес в практической дентальной имплантологии, обозначая момент силы, применяемый для фиксации дентального имплантата, так называемую механическую стабильность, созданную условия для последующей остеоинтеграции.

Учитывая полезную значимость данного явления, достижение первичной механической стабильности позволяет сказать об отсутствии микродвижений; в случае даже минимально выраженных смещений конструкции от 100 до 150 мкм происходит нарушение процесса взаимного структурно-функционального единства поверхности имплантата и костной ткани, что может оказаться существенное влияние на околоимплантатное ремоделирование кости, с формированием фиброзной ткани, ее инкапсуляцией и дезинтеграцией имплантата в будущем. В связи с этим торк и его параметры являются определяющими при установке имплантата и непосредственно влияют на остеоинтеграционный процесс [1, 2].

Исходящим вопросом становится понимание влияния силы торка на процесс репарации костной ткани после установки дентального имплантата, а в частности, то, какая минимальная сила торка требуется для получения эффективных результатов и первичной стабильности дентального имплантата при интеграции его в заживленную и постэкстракционную костную лунку и при осуществлении протокола немедленной нагрузки. Допустимыми и не менее важными становятся клинические подходы при выборе торка и изменение показателей механической стабильности при его увеличении, с определением долгосрочного прогноза функционирования титановой опоры.

## Первичная и вторичная стабильность имплантатов

Стойкое восприятие механической стабильности или первичной стабильности дентальных имплантатов обеспечивается посредством интеграции их в костной ткани при отсутствии существенных микродвижений. Важно учитывать, что достижение такого эффекта должно определяться такими характеристиками костной ткани, как плотность, процентным соотношением контакта в структуре кость — имплантат; ещё это зависит от геометрии имплантата, его микродизайна, а также значений торка в момент интеграции и особенностей хирургического протокола в момент осуществления остеотомии. Вторичная стабильность является не менее важным аспектом в формировании понятия «остеоинтеграция», в котором предопределен процесс остеогенеза вокруг дентального имплантата [3, 4].

## Эффект микродвижений имплантата

Для восстановления и сращения дефектных фрагментов сломанной кости необходимо иметь представление о теории деформации, при которой подобное

становится возможным при отсутствии или минимуме любого вида движений. Нарушение процесса остеогенеза возможно только при смещении костных сегментов, при котором происходит дегенерация тканевой (костной) пролиферации, разрушаются клеточные конгломераты, деструктурируются костные балки и кровеносные сосуды, что стимулирует остеокласти; происходит резорбция в смежных областях костной ткани, и как результат — формирование микродвижений и дезинтеграции.

Схожая ситуация становится возможной при дефиците параметров стабильности. Так, Kotsu M. и соавторы отмечают, что достижение совершенной остеоинтеграции зависит не от показателей торка, а только от отсутствия микродвижений. Подтверждая данную гипотезу, авторы интегрировали собакам в область остеотомии дентальные имплантаты, по размерам превышающие титановые конструкции, попутно стабилизируя имплантаты при помощи фиксирующих пластин для ограничения непосредственного контакта с костной тканью. Вопреки этому, имплантаты интегрировались успешно, что подтвердило факт, что первичная стабильность является определяющей для исключения микродвижений [17].

Однако, несмотря ни на что, величина торка по-прежнему считается основным критерием механической (первичной) стабильности имплантата. В связи с этим важно иметь представление о том, какой торк рекомендован в разнообразии клинических ситуаций (в частности, при репарации гребня, в условиях немедленного протокола при одномоментной интеграции имплантатов). До сегодняшнего дня параметр гранично минимальных значений уровня торка, который обеспечивает первичную стабильность, не определен. Trisi P. и соавторы провели сравнительную оценку минимальных показателей торка (10 Нсм) и максимальных (110 Нсм) при интеграции имплантатов овцам [18]. По прошествии 6 месяцев имплантаты, установленные при минимальных значениях торка, имели высокие показатели стабильности конструкции в сравнении с теми, что устанавливались при максимальных. Различие показателей торка в 10 Нсм и 110 Нсм составляла 69,25 и 68,25 ISQ, а значение торка при изъятии конструкции — 40 Нсм и 61,33 Нсм соответственно. Стоит также учитывать соотношение контакта кость — имплантат, которое в данном случае составило 44,9% в условиях минимального торка и 50,29% при максимуме [6].

Значения торка, определяющие эффективную интеграцию в области здорового альвеолярного гребня, обусловлены качеством костной ткани, макро- и микродизайна имплантата и методики остеотомии. В недавнем исследовании Benic и соавторов отмечен оптимальный диапазон торка в пределах от 20 Нсм до 45 Нсм. В свою очередь, Atieh M.A. и соавторы считают, что начальная величина торка должна составлять порядка 49,7 Нсм, а Grandi предложил увеличить текущий диапазон

до 30–100 Нсм со средним показателем 65 Нсм [7], основываясь на информации о том, что, помимо микротрецин и микроразрывов костной структуры, возникающих при формировании ложа имплантата, остеоденсификация также служит одним из факторов, стимулирующих остеокластогенез, что в дальнейшем запускает дифференцировку остеобластов; это является необходимым компонентом остеоинтеграции имплантата. Также Kotsakis G.A. и коллеги пришли к выводу о положительной обратной связи между качеством интеграции дентального имплантата и моментом силы, примененным при введении дентального имплантата, со значениями до 70 Нсм [8].

Торк при установке конусных дентальных имплантатов, согласно рекомендации Rabel, должен составлять 25,9 Нсм. В соответствии с данными Alsaadi, рекомендуемый показатель варьируется в районе 30 Нсм, а Turkyilmaz & McGlumphy считают, что допустимым значением является диапазон вплоть до 37 Нсм. При установке дентальных имплантатов в исследованиях Norton были распределены показатели; так, в 47 случаях имплантаты устанавливали при торке в 25 Нсм, в 11 случаях — при 20 Нсм, в 7 — при 15 Нсм и в 3 — при 10 Нсм, однако однозначный показатель не утвержден, несмотря на значимое число респондентов, указывающих на значение  $\geq 30$  Нсм, что не может быть принято за истину в силу ряда особенностей пациентов и локализации области установки.

### **Величина торка, необходимая для немедленной нагрузки**

Немедленный протокол при установке дентальных имплантатов соответствует моменту протезирования на имплантатах спустя 1 неделю после их интеграции. Исходя из этого, логичным в данном случае является достижение максимально допустимых показателей торка для успешной стабильности имплантата в лунке, сразу после экстракции зуба. Это предположение становится значимым в случаях, когда не удалось достичь необходимой поддержки титановой опоры при остеотомии, минимизировав эффект микродвижений. Согласно результатам большого числа научных исследований, провизорные конструкции при немедленном протоколе в условиях полной адентии имели минимальные значения торка, которые варьировали в диапазоне  $\geq 30$ –35 Нсм, при частичной адентии —  $\geq 30$  Нсм (от 15 до 45 Нсм). В исследовании Ottoni и соавторов успешная интеграция дентальных имплантатов обеспечивалась при уровне торка  $\geq 32$  Нсм, тогда как дезинтеграция порядка 90% имплантатов отмечалась при их установке в пределах 20 Нсм. Противоположный вариант клинических исследований демонстрирует, что дентальные имплантаты, подверженные немедленной нагрузке, имели высокие показатели остеоинтеграции при значительно более низких значениях торка. Некоторые авторы стремились обеспечить шинирование интраоссальных

конструкций, интегрированных на низких показателях торка, для повышения стабильности [9].

Walter A. и соавторы показали, что имплантологическое лечение может быть успешным при расширении ложа экспандерами с уровня плотности костной ткани, соответствующей торку в 5–7 Нсм, до показателей плотности, соответствующих 79,4 Нсм [10].

### **Высокие показатели торка при установке имплантата и их влияние на первичную стабильность**

Одной из основных причин дезинтеграции имплантатов является нехватка первичной стабильности. По этой причине ряд исследований свидетельствует о важности высоких показателей торка при установке имплантатов для их лучшей стабильности.

Carr B.R. и соавторы ретроспективно показали, что имплантаты, установленные с низкими значениями момента силы, продемонстрировали в 14 раз больший процент неудач в сравнении с аналогичными, введенными с усилиями 30 Нсм и более [1]. Liu Q. и коллеги пришли к таким же выводам: отсутствие погружения и недостаточный торк ведут к неудачам и отсутствию остеоинтеграции [11].

Верификация данной гипотезы обеспечивалась исследованием Falco A. и соавт., которые интегрировали 120 интраоссальных опор в костную ткань крупного рогатого скота, дифференцированную в соотношении плотности, при этом были выбраны различные силы торка в диапазоне от 20 до 100 Нсм. По их данным, повышение пиковых значений торка позволяет минимизировать влияние микродвижений, наиболее выраженных в случае с костной тканью мягкой плотности. При достижении показателей в 45 Нсм различий в объеме микродвижений практически не отмечалось, что подтверждает зависимость минимизации эффекта микродвижений при увеличении торка, но стоит отметить, что данный результат не был единым в области всех имплантатов и наблюдался не при всех методиках их установки.

В частности, при высокой плотности костной ткани повышение пиковых значений не создает дополнительных преимуществ в сравнении с низкой плотностью костной ткани при аналогичных условиях. В таком случае незначительное увеличение в костной ткани низкой плотности является эффективным процессом с уменьшением числа микродвижений; для достижения схожей цели необходимо также использовать имплантаты конусной формы, конструкция которых позволяет достичь высоких показателей стабильности титановой опоры [6].

Gehrke S.A. и коллеги, измеряя показатель ISQ, определили, что показатель торка не всегда коррелировал с повышением цифрового значения первичной стабильности сразу после введения имплантата, и пришли к выводу, что на показатели ISQ в значительной степени влияют особенности макроризайна

имплантата, такие, как его длина, диаметр и форма резьбы [5].

### **Результаты чрезмерно высоких показателей торка**

Показатели торка 40–45 Нсм, являясь высокими, могут спровоцировать деструкцию костной ткани, нивелируя процесс микроциркуляции. Такого рода эффект способствует возникновению некроза с последующей дезинтеграцией имплантата. Для определения этого взаимоотношения Falco A. и коллеги оценивали показатели торка в челюстных костях овец и сделали вывод, что высокие показатели (порядка 150 Нсм) не влияют на процесс остеогенеза и формирование некроза, а как следствие — и на дезинтеграцию имплантата [6].

Увеличение торка инициировало формирование значительного числа микротрещин, которые подвергались репарации спустя 4 недели после установки дентального имплантата. Однако экспериментальные данные в таком случае сложно экстраполировать на человека, что является основной проблемой верификации данного предположения. В свою очередь, Khayat были проведены исследования в двух группах пациентов; группы разделяли в зависимости от величины торка, где контрольной группе устанавливали имплантаты при значениях в диапазоне от 30 до 50 Нсм, а опытной — от 70 Нсм до 176 Нсм. В опытной группе, по мнению авторов, признаков нарушения остеointеграции не отмечалось, в сравнении с контрольной. В текущий момент времени, основываясь на огромном пуле исследований, можно свидетельствовать о клинически применимых показателях торка, превышающих либо равных 50 Нсм, при которых развитие резорбции костной массы возникает сравнительно редко [12].

Ramesh R. и соавторы с использованием методов гистологического исследования обнаружили возможность возникновения остеонекроза плотной кости даже при введении имплантата с усилием порядка 35–50 Нсм, что может натолкнуть на мысль о целесообразности использования высоких торков в изначально плотный тип кости [13].

### **Особенности низких показателей стабильности имплантата и способы их коррекции**

Интеграция дентальных имплантатов, как ранее было обозначено, зависит от большого числа факторов. Суммируя сказанное, дентальные имплантаты, установленные при низком торке, являются своеобычными «волчками». Такое возможно, когда супраконструкции не прилегают к боковым стенкам и прокручиваются в случае полной посадки в постэкстракционную лунку. Опоры такого рода обладают слабой остеointеграцией, но не все имеют клинически негативный исход.

Walker в исследовании, осуществленном на протяжении 3-х лет, оценивал возможность достижения высокого торка (15 Нсм). По его мнению, кумулятивный показатель выживаемости дентальных имплантатов близок к 90%, а при торке в 30 Нсм выживав-

емость составляет 96% и более. Аналогичное по дизайну исследование Rodrigo предлагает классификацию дентальных имплантатов по степени их стабильности. Они были разделены на стабильные (уровень выживаемости 99,1%) и нестабильные (выживаемость не более 94,1%) [13].

Создание первичной стабильности обеспечивается посредством углубления участка остеотомии, выбором более широкого по диаметру имплантата при условии значительного объема костной ткани. Иногда решение данного вопроса сводится к проведению аугментации и конденсации кости перед инсталляцией имплантата. В ряде случаев возможно достижение схожего эффекта при применении сверл малого размера для уплотнения и конденсации кости, которая окружает конструкцию, стабилизируя ее.

Возникновение «волчка» не дает возможности работать по немедленному протоколу, из-за чего достижение высоких показателей остеointеграции возможно только по прошествии 3–6 месяцев. Покрытые гидроксиапатитом имплантаты в исследовании Greenstein G. и соавт. демонстрируют высокие показатели выживаемости (91,7%) в сравнении с другими имплантатами без покрытия (70,0%) [19]. Balshi считает, что имплантаты с выраженным микродизайном характеризируются значительно более высокой выживаемостью, что предполагает наличие связи между поверхностью имплантата и первичной стабильностью [20]. Однако консенсус в отношении данной проблемы не достигнут; вследствие этого предполагается, что морфология поверхности существенного влияния на первичную стабильность не оказывает. Без сомнения, данный вопрос открывает перспективы для дальнейших исследований.

Wach T. и коллеги показали повышенную вероятность убыли костной массы, также связанной со стабильностью имплантата при введении имплантата с усилием более 40 Нсм, что было особенно актуально для переднего отдела нижней челюсти, однако не все авторы представили схожие результаты. Например, Roca-Millan E. и соавторы показали отсутствие убыли кости вне зависимости от показателей момента силы при введении имплантата [14, 15].

**Цель:** оценить влияние микрошероховатости поверхности дентальных имплантатов на торк при их установке в костную ткань 2 типа и их первичную стабильность.

### **Материалы и методы**

#### **Поверхности дентальных имплантатов**

Исследование включало использование 223 дентальных имплантатов диаметром 4,0 мм, длиной 10 мм с одинаковой геометрией. Исследуемые образцы соответствовали геометрии имплантата ИРИС ЛИКО-М (ООО «НПК Ликостом», Россия). Имплантаты были обработаны 3-мя различными методами: плазменное электролитическое оксидирование (микрошероховатое

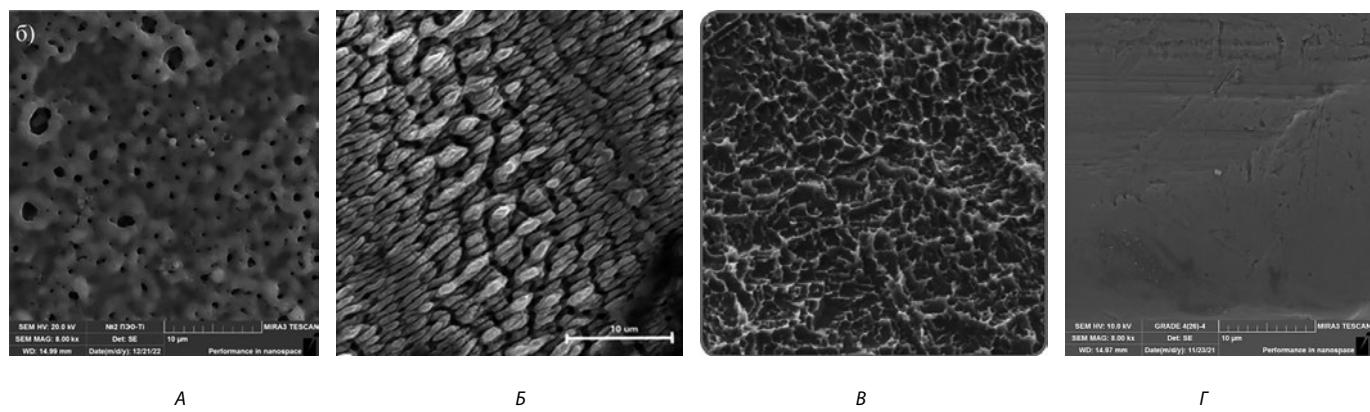


Рис. 1. Электронная микроскопия поверхности исследуемых имплантатов.  
А) ПЭО, Б) Лазерная обработка, В) Кислотное травление, Г) Гладкая поверхность

Fig. 1. Electron microscopy of the surface of the implants under study.  
A) PEO, B) Laser treatment, C) Acid etching, D) Smooth surface

200 нм — 3 мкм), кислотное травление (1–3 мкм), обработка ультракороткими лазерными импульсами в воздухе (0,5–3,0 мкм, продолговатые ориентированные структуры), а также контрольный образец с гладкой поверхностью.

Имплантаты устанавливали в полиуретановые блоки, имитирующие костную ткань второго типа D2. Для измерения и записи усилия (торка) при установке имплантатов использовали физиодиспенсер Venton M3 (Китай). Измерение стабильности имплантатов (ISQ) после установки производили аппаратом Penguin PFA (Швеция). В качестве контрольного образца был использован имплантат после фрезеровки с гладкой, необработанной поверхностью. На рис. 1 представлены микрофотографии поверхности исследуемых имплантатов, полученные методом электронной микроскопии.

Имплантаты устанавливали в полиуретановые блоки, которые соответствовали 2 типу костной ткани (рис. 2).

#### Первичная стабильность и резонансно-частотный анализ имплантата

Установку имплантатов осуществляли с использованием углового наконечника и физиодиспенсера Venton M3 (Китай) с регистрацией торка при их установке (рис. 3).

Коэффициент стабильности имплантата (ISQ) является объективным мировым стандартом для измерения стабильности имплантатов. Клинический диапазон ISQ обычно составляет 55–80. Более высокие значения обычно наблюдаются в нижней челюсти. Шкала ISQ имеет нелинейную корреляцию с микромобильностью. На основе исследований, опубликованных в 1400 научных статьях, было установлено, что высокую стабильность имеют имплантаты с ISQ > 70, среднюю — имплантаты с ISQ 60–69, низкую стабильность — имплантаты с ISQ < 60. Если начальное значение ISQ высокое, небольшое снижение стабильности обычно нивелируется со временем. Значительное снижение стабильности следует воспринимать как предупреж-



Рис. 2. Полиуретановые блоки, имитирующие костную ткань типа D2 с кортикальным слоем

Fig. 2. Polyurethane blocks imitating D2 type bone tissue with a cortical layer



Рис. 3. Физиодиспенсер Venton M3  
Fig. 3. Venton M3 Physiostimulator

дающий знак. Ожидается, что более низкие значения становятся выше после периода заживления. Обратное может быть признаком неудачной установки имплантата, и следует обдумать соответствующие действия.

#### Статистический анализ данных

Для имплантатов каждой группы измеряли торк при установке и показатель ISQ сразу после. Измеряли переменные среднего значения, медианы и стандартного отклонения. Нормальность переменной проверяли с помощью критерия Шапиро–Уилка. Для определения статистических различий между группами применялся критерий Краскела–Уоллиса, а для обнаружения различий между группами использовался апостериорный критерий Данна.

#### Результаты исследования

Для определения средних значений показателей торка и ISQ было использовано программное обеспечение Microsoft Excel. Данные этих величин представлены в таблице 1.

Таблица 1

Средние значения показателей торка и ISQ

Table 1. The average values of the torque and ISQ indicators

	Торк	ISQ
Г1 (ПЭО)	41,20	76,20
Г2 (Кислотное травление)	38,75	75,25
Г3 (Лазерная обработка)	44,00	75,25
Г4 (Гладкий имплантат)	32,10	80,40

Таблица 2

Результаты теста Шапиро–Уилка. Торк

Table 2. Shapiro–Wilk Test Results. Torque

	H	P
Г1 (ПЭО)	0,8732	0,0002
Г2 (Кислотное травление)	0,5905	1,7316*10 <sup>-9</sup>
Г3 (Лазерная обработка)	0,6806	2,7973*10 <sup>-8</sup>
Г4 (Гладкий имплантат)	0,9021	2,1014*10 <sup>-5</sup>

Таблица 3

Результаты теста Шапиро–Уилка. ISQ

Table 3. Shapiro–Wilk Test Results. ISQ

	H	P
Г1 (ПЭО)	0,8754	0,0002
Г2 (Кислотное травление)	0,8438	5,2801
Г3 (Лазерная обработка)	0,7913	2,9077
Г4 (Гладкий имплантат)	0,7404	2,3511

Таблица 4

Статические значения торка по тесту Данна

Table 4. Static values of the torque according to the Dunn test

Апостериорный теста Данна торк				
	Г1	Г2	Г3	Г4
Г1 (ПЭО)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	<b>1,69E-08</b>
Г2 (Кислотное травление)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	<b>1,43E-08</b>
Г3 (Лазерная обработка)	1,00E+00	1,00E+00	1,00E+00	<b>5,63E-10</b>
Г4 (Гладкий имплантат)	<b>1,69E-08</b>	<b>1,43E-08</b>	<b>5,63E-10</b>	1,00E+00

Таблица 5

Статические значения ISQ по тесту Данна

Table 5. Static ISQ values according to the Dunn test

Апостериорный теста Данна ISQ				
	Г1	Г2	Г3	Г4
Г1 (ПЭО)	1	2,08E-01	9,18E-02	3,37E-03
Г2 (Кислотное травление)	0,208463	1,00E+00	1,00E+00	<b>2,76E-10</b>
Г3 (Лазерная обработка)	0,091796	1,00E+00	1,00E+00	<b>2,58E-11</b>
Г4 (Гладкий имплантат)	0,003367	<b>2,76E-10</b>	<b>2,58E-11</b>	1,00E+00

Для определения нормальности распределения выборок для каждой группы был проведен тест Шапиро–Уилка для значений торка (табл. 2) и значений ISQ (табл. 3). Полученные значения ( $p > 0,05$ ) в группах 2, 3, 4 указывают на нормальность распределения в группах и для значений торка, и для значений ISQ. В группе 1 отсутствует нормальное распределение и для торка, и для ISQ.

Был применен тест Краскела–Уоллиса для определения статистических различий между группами по уровню ISQ и торка. Полученные значения  $p = 1,8002 \cdot 10^{-15}$  ( $H = 84,3267$ ),  $p = 1,1489 \cdot 10^{-13}$  ( $H = 75,4741$ ) соответственно для ISQ и торка указывают на присутствие статистически значимых различий между группами. Согласно результатам апостериорного теста Данна, проводимого для определения групп, между которыми имеются статистически значимые различия, статистически значимые различия торка есть между группами 1 и 4, 2 и 4, 3 и 4 (табл. 4), а статистически значимые различия ISQ — между группами 2 и 4, 3 и 4 (табл. 5). Цветом выделены пересечения групп, между которыми имеются статистические различия.

### Выводы

Исходя из результатов тестов, проведенных для групп с различными поверхностями имплантатов и показателей первичной стабильности (торк и ISQ) в различных группах, можно сделать следующие выводы: группы имплантатов с различными поверхностями не показали статистически значимого влияния на первичную стабильность, что было определено измерениями торка и ISQ. Однако статистически значимые различия были выявлены при сравнении этих групп с контрольной группой (Г4, гладкая поверхность). Таким образом, поверхностные характеристики имплантатов могут оказывать влияние на первичную стабильность только при сравнении с определенными контрольными параметрами, а между собой эти параметры не имеют статистически значимых различий. У гладких имплантатов торк при их установке в среднем составил  $32,00 \pm 5,10$  Н/см, ISQ — микротекущеватость имплантатов в пределах 1–10 мкм при соблюдении протокола установки обеспечивает торк в пределах  $39,00 \pm 5,40$ ;  $39,00 \pm 5,75$ ;  $46,50 \pm 5,00$ ; для Г1 — Г4 соответственно, и первичную стабильность  $76,00 \pm 3,40$ ;  $75,00 \pm 4,75$ ;  $73,50 \pm 3,75$ ;  $78,00 \pm 5,00$ , соответствующую высокой по показателю ISQ.

## Литература/References

1. Carr B.R., Jeon-Slaughter H., Neal T.W., Gulko J.A., Kolar N.C., Finn R.A. Low Insertional Torque and Early Dental Implant Failure // *J Oral Maxillofac Surg.* – 2022;80(6):1069-1077. doi: 10.1016/j.joms.2022.02.001.
2. Haseeb S.A., Rajendra K., Manual L., Kochhar A.S., Dubey D., Dang G.S. Comparative Evaluation of Implant Stability, Insertion Torque, and Implant Macrogeometry in Different Bone Densities Using Resonance Frequency Analysis // *J Contemp Dent Pract.* – 2021;22(6):665-668. PMID: 34393124.
3. Monje A., Ravida A., Wang H.L., Helms J.A., Brunske J.B. Relationship Between Primary/Mechanical and Secondary/Biological Implant Stability // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2019;34:s7-s23. doi: 10.11607/jomi.19suppl.g1.
4. Raz P., Meir H., Levartovsky S., Sebaoun A., Beiltilum I. Primary Implant Stability Analysis of Different Dental Implant Connections and Designs-An In Vitro Comparative Study // *Materials* (Basel). – 2022;15(9):3072. doi: 10.3390/ma15093072.
5. Gehrke S.A., Cortellari G.C., de Oliveira Fernandes G.V., Scarano A., Martins R.G., Cançado R.M., Mesquita A.M.M. Randomized Clinical Trial Comparing Insertion Torque and Implant Stability of Two Different Implant Macrogeometries in the Initial Periods of Osseointegration // *Medicina (Kaunas).* – 2023;59(1):168. doi: 10.3390/medicina59010168.
6. Falco A., Berardini M., Trisi P. Correlation Between Implant Geometry, Implant Surface, Insertion Torque, and Primary Stability: In Vitro Biomechanical Analysis // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2018;33(4):824-830. doi: 10.11607/jomi.6285.
7. Atieh M.A., Baqain Z.H., Tawse-Smith A., Ma S., Almoselli M., Lin L., Alsabeeha N.H.M. The influence of insertion torque values on the failure and complication rates of dental implants: A systematic review and meta-analysis // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2021;23(3):341-360. doi: 10.1111/cid.12993.
8. Kotsakis G.A., Romanos G.E. Biological mechanisms underlying complications related to implant site preparation // *Periodontol 2000.* – 2022;88(1):52-63. doi: 10.1111/prd.12410.
9. Huang C.Y., Wu A.Y., Wu Y.L., Lin C.P., Lung H., Auyeung L. A Retrospective Analysis of Implants with Low Insertion Torque in Immediately Loaded Full-Arch Fixed Prostheses with Corresponding Occlusal Schemes // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2022;37(3):485-493. doi: 10.11607/jomi.9274.
10. Walter A., de la Iglesia F., Winsauer H., Ploder O., Wendt B., Puigdollers Perez A. Evaluation of expansion forces of five pure bone-borne maxillary expander designs anchored with orthodontic mini-implants: An in vitro study // *J Orthod.* – 2023;50(4):335-343. doi: 10.1177/14653125231152502.
11. Liu Q., Yang J., Wang R., Yuan L., Yu K. Dental implant failure rates with low insertion torque with a nonsubmerged surgical approach: A retrospective clinical study // *Clin Implant Dent Relat Res.* – 2023;25(1):118-123. doi: 10.1111/cid.13159.
12. Lemos C.A.A., Verri F.R., de Oliveira Neto O.B., Cruz R.S., Luna Gomes J.M., da Silva Casado B.G., Pellizzer E.P. Clinical effect of the high insertion torque on dental implants: A systematic review and meta-analysis // *J Prosthet Dent.* – 2021;126(4):490-496. doi: 10.1016/j.prosdent.2020.06.012.
13. Ramesh R., Sasi A., Mohammed S.C., Joseph S.P. “Compression Necrosis” - A Cause of Concern for Early Implant Failure? Case Report and Review of Literature // *Clin Cosmet Investig Dent.* – 2024;16:43-52. doi: 10.2147/CCIDE.S453798.
14. Rodrigo D., Aracil L., Martin C., Sanz M. Diagnosis of implant stability and its impact on implant survival: a prospective case series study // *Clin Oral Implants Res.* – 2010;21(3):255-261. doi: 10.1111/j.1600-0501.2009.01820.x.
15. Wach T., Skorupska M., Trybek G. Are Torque-Induced Bone Texture Alterations Related to Early Marginal Jawbone Loss? // *J Clin Med.* – 2022;11(20):6158. doi: 10.3390/jcm11206158.
16. Roca-Millan E., González-Navarro B., Domínguez-Minger J., Mari-Roig A., Jané-Salas E., López-López J. Implant insertion torque and marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis // *Int J Oral Implantol (Berl).* – 2020;13(4):345-353. PMID: 33491366.
17. Kotso M., Urbizo Velez J., Bengazi F. et al. Healing at implants installed from ~ 70- to < 10-Ncm insertion torques: an experimental study in dogs // *Oral Maxillofac Surg.* – 2021;25(1):55-64. doi: 10.1007/s10006-020-00890-3
18. Trisi P., Todisco M., Consolo U., Travagliini D. High versus low implant insertion torque: a histologic, histomorphometric, and biomechanical study in the sheep mandible // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2011;26(4):837-849. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21841994/>
19. Greenstein G., Cavallaro J. Implant Insertion Torque: Its Role in Achieving Primary Stability of Restorable Dental Implants // *Compend Contin Educ Dent.* – 2017;38(2):88-96. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28156122/>
20. Balshi S.F., Wolfinger G.J., Balshi T.J. Analysis of 164 titanium oxide-surface implants in completely edentulous arches for fixed prosthesis anchorage using the pterygomaxillary region // *Int J Oral Maxillofac Implants.* – 2005;20(6):946-952. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16392353/>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-135-141

УДК:616.31:613. 616.314-084

## РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КРАТКИХ КУРСОВ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ ПРИ НАЧАЛЬНОМ ВОСПАЛЕНИИ ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ ТКАНЕЙ

Тагизаде Д. З.<sup>2</sup>, Паршин Ю. В.<sup>1</sup>, Трезубов В. Н.<sup>1</sup>, Розов Р. А.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И. П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия

<sup>3</sup> Городская стоматологическая поликлиника № 33, г. Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

Предмет исследования — лечение периимплантатного мукозита.

Цель — клиническая оценка эффективности применения антисептического геля «Curasept ADS 350» при начальном воспалении периимплантатных тканей.

**Методология.** Группа обследуемых включала 66 пациентов (23 муж., 43 жен.) в возрасте от 41 года до 64 лет (средний возраст  $52,17 \pm 1,23$  года). Начальный периимплантатный мукозит у них купировался при использовании геля для десен «Curasept ADS 350» (Италия) с 0,5%-м хлоргексидина биглюконатом. Для анализа состояния здоровья периимплантатных тканей использовали клинические, рентгенологические, клинико-лабораторные и клинико-социологические методы обследования. Статистическая обработка материалов проводилась с помощью программного обеспечения SAS v9.4.

**Результаты.** Через 2–3 недели лечения, включающего дневные иочные аппликации лечебного антисептического геля «Curasept ADS 350», отдельные признаки мукозита сохранялись лишь у одного человека (1,52%), которому был успешно проведен повторный курс комплексной терапии, включающий местное назначение антибиотика. Глубина манжетных карманов, вероятно, вследствие отека, была наибольшей. После лечения и в отдаленные сроки она статистически достоверно уменьшалась ( $p < 0,001$ ). Клинико-социальные авторские методы обследования экспертной оценки «ТАПАТР» и самооценки пациентами состояния периимплантатных тканей «ПАРТАТ» продемонстрировали достоверное улучшение ( $p < 0,01$ ) уровня здоровья и его сохранение через 3 месяца после лечения ( $p < 0,02$ ).

**Выходы.** Почти все (патогномоничные и узкоспецифические) признаки воспаления были очевидными у подавляющего большинства обследованных (96,97–100%). У них еще не получила развития боль, которая у части пациентов (4 чел., 6,06%) вызывалась легким надавливанием или пальпацией мягких периимплантатных тканей. В связи с этим у всех диагностировался «начальный» периимплантатный мукозит.

Применение антисептического геля «Curasept» продемонстрировало высокую эффективность, поскольку через 5 дней его приема полностью исчезли симптомы воспаления у подавляющего большинства обследованных (65 чел., 98,48%), частично редуцировалось еще у одного пациента (1,52%) и были полностью устранены у него при повторном курсе лечения.

**Ключевые слова:** лечебный гель, периимплантатный мукозит, имплантационный протез, десневая манжетка, Curasept ADS 350

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Джавид Зия оглы ТАГИЗАДЕ ORCID ID 0000-0002-2143-505X

ассистент кафедры дополнительного образования по стоматологическим специальностям, Институт медицинского образования Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, г. Великий Новгород, Россия  
javidik.jt@gmail.com

Юрий Валерьевич ПАРШИН ORCID ID 0000-0002-7075-2377

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
y.v.parshin@yandex.ru

Владимир Николаевич ТРЕЗУБОВ ORCID ID 0000-0003-0532-5632

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия  
trezubovvn@mail.ru

Роман Александрович РОЗОВ ORCID ID 0000-0001-5804-9497

д.м.н., профессор кафедры ортопедической стоматологии и материаловедения с курсом ортодонтии, Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова, главный врач, Городская стоматологическая поликлиника № 33; г. Санкт-Петербург, Россия  
dr.rozov@gmail.com

Адрес для переписки: Юрий Валерьевич ПАРШИН

191124, г. Санкт-Петербург, Смольный пр. 6, кв. 10  
+7 (931) 3527020  
y.v.parshin@yandex.ru

### Образец цитирования:

Тагизаде Д. З., Паршин Ю. В., Трезубов В. Н., Розов Р. А.

РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ КРАТКИХ КУРСОВ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИСЕПТИЧЕСКОГО ГЕЛЯ ПРИ НАЧАЛЬНОМ ВОСПАЛЕНИИ ПЕРИИМПЛАНТАТНЫХ ТКАНЕЙ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 135-141.

© Тагизаде Д. З. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-135-141

Поступила 27.03.2024. Принята к печати 30.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-135-141

## EFFECTIVENESS OF SHORT COURSES OF APPLICATION OF ANTISEPTIC GEL IN INITIAL INFLAMMATION OF PERI-IMPLANT TISSUE

Taghizadeh J.Z.<sup>2</sup>, Parshin YU.V.<sup>1</sup>, Trezubov V.N.<sup>1</sup>, Rozov R.A.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup> First St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlova, St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> Novgorod State University named after Yaroslav Mudryi, Veliky Novgorod, Russia

<sup>3</sup> City Dental Clinic No. 33, St. Petersburg, Russia

### Annotation

**The subject of the research** is the treatment of peri-implant mucositis.

**The goal** is to clinically evaluate the effectiveness of the antiseptic gel “Curasept ADS 350” for initial inflammation of peri-implant tissues.

**Methodology.** The group of subjects included 66 patients (23 men, 43 women) aged from 41 to 64 years (average age  $52.17 \pm 1.23$  years). Their initial peri-implant mucositis was relieved by using the “gum” gel “Curasept ADS 350” (Italy) with 0.5% chlorhexidine bigluconate. To analyze the health status of peri-implant tissues, clinical, radiological, clinical-laboratory and clinical-sociological examination methods were used. Statistical processing of materials was carried out using SAS v9.4 software.

**Results.** After 2–3 weeks of treatment, including day and night applications of the therapeutic antiseptic gel «Curasept ADS 350», individual signs of mucositis remained in only one person (1.52%), who was successfully given a second course of complex therapy, including local antibiotic administration. The depth of the cuff pockets, probably due to swelling, was greatest. After treatment and in the long term, it statistically significantly decreased ( $p < 0.001$ ). Clinical and social author's methods of examining the expert assessment “TAPATR” and patients' self-assessment of the condition of peri-implant tissues “PARTAT” demonstrated a significant improvement ( $p < 0.01$ ) in the level of health and its preservation 3 months after treatment ( $p < 0.02$ ).

### Conclusion

Almost all (pathognomonic and highly specific) signs of inflammation were obvious in the vast majority of those examined (96.97–100%). They had not yet developed pain, which in some patients (4 people, 6.06%) was caused by light pressure or palpation of soft peri-implant tissues. In particular, in this regard, all of them were diagnosed with “initial” peri-implant mucositis.

The use of the antiseptic gel “Curasept” demonstrated high efficiency, since after 5 days of taking it, the symptoms of inflammation completely disappeared in the vast majority of those examined (65 people, 98.48%), was partially reduced in another patient (1.52%) and were completely eliminated during a second course of treatment.

**Keywords:** therapeutic gel, peri-implant mucositis, implant prosthesis, gingival cuff, Curasept ADS 350

The authors declare no conflict of interest.

Javid Ziya oglu TAGHIZADEH ORCID ID 0000-0002-2143-505X

Assistant at the Department of Continuing Education in Dental Specialties, Institute of Medical Education,  
Novgorod State University named after Yaroslav the Wise, Veliky Novgorod, Russia  
javidik.jt@gmail.com

Yuri V. PARSHIN ORCID ID 0000-0002-7075-2377

PhD in Medical sciences, Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Materials Science with a Course in  
Orthodontics, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, St. Petersburg, Russia  
y.v.parshin@yandex.ru

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  
Orthodontics, First St. Petersburg State Medical University named after Academician I.P. Pavlov, St. Petersburg, Russia  
trezubovvn@mail.ru

Roman A. ROZOV ORCID ID 0000-0001-5804-9497

Grand PhD in Medical sciences, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Materials Science with a Course in Orthodontics, Academician I.P. Pavlov First St. Petersburg State Medical University, Chief Physician of the St. Petersburg; City Dental Clinic № 33. St. Petersburg, Russia  
dr.rozov@gmail.com

**Correspondence address:** Yury V. PARSHIN

191124, St. Petersburg, Smolny pr. 6, apt. 10

+7 (931) 3527020

y.v.parshin@yandex.ru

### For citation:

Taghizadeh J.Z., Parshin YU.V., Trezubov V.N., Rozov R.A.

EFFECTIVENESS OF SHORT COURSES OF APPLICATION OF ANTISEPTIC GEL IN INITIAL  
INFLAMMATION OF PERI-IMPLANT TISSUE. *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 135-141. (In Russ.)

© Taghizadeh J.Z. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-135-141

Received 27.03.2024. Accepted 30.05.2024

## Введение

В связи с широким распространением имплантационного протезирования и высоким риском воспалительных осложнений, лечение периимплантатного мукозита сегодня по праву считается наиболее актуальным, спорным и не до конца изученным вопросом в стоматологии [1, 4, 7].

Ключевую роль в лечении периимплантита занимает антимикробная терапия [3, 8]. В настоящее время особое внимание клиницистов уделено хлоргексидину биглюконату. Хлоргексидин обладает широким бактерицидным спектром действия, воздействуя на большую часть штаммов грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов, способен проявлять активность против некоторых видов грибов и липофильных вирусов. По мнению многих авторов, значительные улучшения наблюдаются в клинических и рентгенографических параметрах в ответ на нехирургическое лечение периимплантита с использованием хлоргексидина [5, 9, 10].

В специализированной литературе опубликовано большое количество сообщений с предложениями различных протоколов для профилактики и лечения послеимплантационного мукозита и периимплантита [2, 6, 10]. Однако большинство из таких рекомендаций не приводит к существенному уменьшению числа осложнений. К сожалению, единой официальной концепции лечения не существует.

Остаются открытыми вопросы выбора оптимального антисептика, применяемого для деконтаминации поверхности имплантата. Необходимость поиска оптимальных схем и новых препаратов для лечения периимплантита определяет актуальность исследований в этом направлении.

В статье описывается опыт применения антисептического геля «Curasept ADS 350» при начальном воспалении периимплантатных тканей.

**Цель работы** — клиническая оценка эффективности применения антисептического геля «Curasept ADS 350» при начальном воспалении периимплантатных тканей.

## Материал и методы исследования

Группа обследуемых включала 66 пациентов (23 муж., 43 жен.) в возрасте от 41 года до 64 лет (сред. Возраст  $52,17 \pm 1,23$  года) с признаками периимплантатного воспаления. Начальный периимплантатный мукозит у них купировался при использовании геля для десен «Curasept ADS 350» (Италия) с 0,5%-м раствором хлоргексидина биглюконата. Этот лечебный препарат предназначен для защиты десневого края до и после стоматологической манипуляции при терапии пародонта и использовании имплантатов, а также как элемент комплексного стоматологического лечения. Препарат противодействует пигментации зубов. Он обладает антисептическими

и противовоспалительными свойствами благодаря хлоргексидину, препятствующему появлению бактериального налета, приводящего к воспалению пародонта (гингивит, пародонтит) и периимплантатных тканей.

В состав «Curasept», помимо активного антисептика, входит пропиленгликоль, аскорбиновая кислота, натрия метабисульфат, ксилит, масло кастроровое и др. Ксилит, введенный в состав геля, предотвращает рост и размножение кариесогенных бактерий. Гель купирует воспаление и кровоточивость.

Гель «Curasept» наносили на манжеточный край и нагнетали в карман манжетки. Затем накладывали его в резервуары-депо аппликационно-защитной каппы авторской конструкции и накладывали ее на соответствующую челюсть. Ежедневно проводили по 2–3 аппликации экспозицией — 15–20 мин., а также накладывали каппу с лекарственным препаратом каждую ночь в течение всего курса лечения.

Последний проводился в течение 5 дней, т. к. этот срок был максимальным в рекомендациях производителя. Первому применению геля «Curasept» предшествовала механическая очистка имплантата полимерными кюретками, скейлерами с полимерными насадками, пескоструйными устройствами, резиновыми полировальными чашками. Протезы снимались, проводилась механохимико- и ультразвуковая обработка их и фиксирующих винтов. До этого протезы шлифовались и полировались. Предварительное лечение завершалось ирригацией краев манжеток 0,2%-м раствором подогретого хлоргексидина биглюконата и высушиванием операционного поля.

На периимплантатные манжетки и их карманы наносился гель «Curasept ADS 350». Он же укладывался в депо-резервуары для лекарственного вещества на высушенной поверхности аппликационно-защитной каппы авторской конструкции. Каппа накладывалась на соответствующую челюсть. Время аппликации составляло 15–20 мин. Пациенту давалась рекомендация принести «Curasept», он подробно обучался проведению аппликации и нанесению препарата кисточкой.

После купирования воспалительных явлений пациенту делали наставления о проведении тщательной индивидуальной гигиены полости рта, в том числе видимой части имплантата, протеза, тканей имплантационного протезного ложа. Контрольные осмотры назначались через 2–3 недели и 3 месяца после лечения. На втором из них проводился сеанс профессиональной гигиены. Затем каждые 3 месяца пациенты посещали клинику для прохождения очередного сеанса профессиональной гигиены.

В процессе работы были подробно изучены многочисленные показатели клинической, рентгенологической картины полости рта и органов жевательно-речевого аппарата, выявленные с помощью клинических, клинико-лабораторных, клинико-социологических, параклинических методов, а также самооценки пациентами состояния

их периимплантатных тканей. Регистрация показателей проводилась трижды: во-первых, при поступлении пациента с признаками начального периимплантатного мукозита, во-вторых, после купирования симптомов мукозита, по завершении лечения (ближайшие сроки), в-третьих, через 2–3 месяца после завершения лечения мукозита (отдаленные сроки) (таблица). Надо указать, что все относительные (процентные) показатели таблицы рассчитывались от числа пациентов. Статистическая обработка материалов проводилась с помощью программного обеспечения SAS v9.4.

### Результаты и обсуждение

Как следует из результатов, приведенных в таблице, у обследуемых наблюдались все основные признаки воспаления в области периимплантатных тканей. Кроме них имелся дополнительный, но весьма важный симптом — кровоточивость манжеток. Гиперемия (краснота) и отек отмечены у всех (100%) пациентов, кровоточивость — у 64 обследованных (96,97%). Ни у кого из группы обследуемых не обнаруживалось разрыхленности слизистой оболочки, изъязвлений и свищей (0%). Гиперемия и отечность исчезли после курса лечения с использованием геля «Curasept», а кровоточивость рецидивировала у одного пациента (1,52%) через 3 месяца после лечения.

Что касается боли, то жалобы на нее отсутствовали у всех представителей группы во всех контрольных точках диагностического наблюдения. Однако при надавливании на десневую манжетку боль низкой интенсивности отмечалась у четверых пациентов (6,06%). После лечения она полностью исчезала.

С помощью инфракрасной термометрии было определено местное повышение температуры слизистой оболочки в участках воспаления. Она была достаточно выше ( $p < 0,01$ ), чем в ближайшие и отдаленные сроки, а асимметрия значений температуры в одноименных точках справа и слева очевидно превышала норму на первом осмотре, составив при норме в 0,2–0,4° уровень в  $4,17 \pm 0,27$  ( $p < 0,001$ ). Температура слизистой оболочки манжеток была нормальной на обоих контрольных осмотрах, после лечения мукозита.

Что касается нарушений функции как одного из пяти признаков воспаления, то указанные симптомы затрагивали ухудшение микроциркуляции сосудистого русла у всех пациентов при их поступлении в клинику (100%). После лечения симптомы полностью исчезли, рецидивировав лишь через 3 месяца у одного пациента (1,52%), оставшись при этом в незначительных проявлениях. Относительно основных функций жевательно-речевого аппарата, лица (жевание, глотание, речь, эстетика и общение), следует отметить, что мукозит не оказывал на них ухудшающего действия, что ниже подтверждено нормальностью и стабильностью результатов эффективности жевания.

Таким образом, основные признаки воспаления вообще (краснота, отек, повышение температуры,

боль и нарушение функции, а также признаки перимплантатного мукозита (кровоточивость) наблюдалась почти у большинства пациентов данной группы (96,97–100%). То есть всем 100% обследуемым подтвержден диагноз «начальный периимплантатный мукозит». Именно его начальная фаза объясняет тот факт, что, например, боль еще полностью не достигла своего развития.

В ближайшие сроки после лечения (через 2–3 недели), включавшего дневные и ночные аппликации лечебного антисептического геля «Curasept», отдельные признаки воспаления сохранились лишь у одного человека (1,52%). Они проявлялись только в виде незначительной периодической кровоточивости через 3 месяца после проведенного лечения. Купирование ее осуществляли повторными пятидневными аппликациями «Curasept» в сочетаниях с применением ополаскивателя «ОКИ» с кетопрофена лизином.

По результатам комплексной и индексной оценки состояния местного статуса было обнаружено следующее. При поступлении пациентов у 96,97% из них (64 чел.) имелась кровоточивость приимплантатной манжетки от незначительной до умеренной. Далее она проявилась в легкой форме через 3 месяца после лечения. При этом в ближайшие сроки кровоточивость не обнаруживалась.

Индекс состояния слизистой оболочки свидетельствовал о наличии воспаления, от его легкой до умеренной формы, у всех поступивших пациентов. После лечения, в ближайшие и отдаленные сроки, установлено полное выздоровление всех обследованных.

Характеристика уровня гигиены имплантатов и протезов по индексу налета (Mombelli A., 2000) обнаружила его средние умеренные величины. После проведения курса комплексной терапии с использованием «Curasept» они значительно уменьшались, а гигиена, соответственно, улучшалась. Ее уровень при этом располагался между полным отсутствием налета и его ничтожным количеством, проявляя в динамике стабильность как в ближайшие, так и в отдаленные сроки. Эта тенденция была характерна как для имплантатов, так и для имплантационных протезов.

Помимо этого, уровень гигиены имплантационных протезов определялся также по индексу Трезубова В.Н., Климова А.Г. (2006). Перед лечением он располагался между низкими и средними (удовлетворительными) гигиеническими значениями. В ближайшие и отдаленные сроки после лечения уровень гигиены повышался и соответствовал высоким значениям. Все гигиенические индексные показатели в первой стадии динамического наблюдения были достоверно статистически хуже своих аналогов на втором и третьем этапе исследования ( $p < 0,05–0,01$ ).

Относительно порога дискриминационной чувствительности слизистой оболочки манжетки можно отметить, что он в течение всего наблюдения был выше

**Показатели клинико-рентгенологической картины полости рта у пациентов группы (n = 66)  
в разные периоды наблюдения при использовании «Curasept ADS 350»**

**Table. Indicators of the clinical and radiological picture of the oral cavity in groups of patients (n = 66) during different periods of observation when using «Curasept ADS 350»**

Показатели клинико-рентгенологической картины и другие критерии	При обращении в клинику	После курсации (через 2–3 нед. после поступления)	Через 3 мес. после лечения	P
Признаки воспаления (в %)				
Гиперемия	100	0	0	
Отечность	100	0	0	
Разрыхленность	0	0	0	
Кровоточивость	98,48 (65)	0	1,52 (1)	
Изъязвления	0	0	0	
Свищи	0	0	0	
Боль	0/6,06 (4)	0	1,52 (1)	
Термометрия (в град.) и ее асимметрия (в град.)	38,31 ± 0,73 4,17 ± 0,27	31,82 ± 1,04 0,21 ± 0,11	32,83 ± 0,82 0,16 ± 0,09	(1–2) < 0,001 (1–3) < 0,001 (1–2) < 0,001 (1–3) < 0,001
Нарушение функции (в %)	100	0	1,52 (1)	
Мукозит манжетки (6%)	100	0	1,52 (1)	
Индекс кровоточивости Mombelli (в баллах)	1,54 ± 0,33	0	0,015 ± 0,41	(1–3) < 0,05
Индекс воспаления манжетки Löe, Silness–Schwarz Becker (в баллах)	1,72 ± 0,21	0	0	
Индекс гигиены (налета) Löe, Silness–Mombelli (в баллах) имплантатов	1,82 ± 0,29	0,49 ± 0,23	0,72 ± 0,30	(1–2) < 0,02 (1–3) < 0,02
протезов	1,71 ± 0,31	0,51 ± 0,18	0,68 ± 0,21	(1–2) < 0,05 (1–3) < 0,05
Гигиена протезов (Трезубов, Клинов) (в баллах)	2,07 ± 0,26	0,79 ± 0,19	0,91 ± 0,28	(1–2) < 0,02 (1–3) < 0,05
Дискриминационная чувствительность вблизи манжетки (в мм)	11,14 ± 0,68	7,92 ± 0,84	8,68 ± 0,91	(1–2) < 0,05 (1–2) < 0,05
Рецессия края манжетки (%) до 1,5 мм / >1,5 мм	12,12 (8) / 3,03 (2)	12,12 (8) / 3,03 (2)	12,12 (8) / 3,03 (2)	
Глубина манжеточных карманов (в мм)	5,02 ± 0,21	3,31 ± 0,19	3,42 ± 0,23	(1–2) < 0,001 (1–3) < 0,001
Галитоз (баллы %)	0,096 ± 0,13/1,52 (1)	0	0	
Подвижность имплантата (в УЕ)	-3,87 ± 0,87	-4,12 ± 1,07	-3,93 ± 1,12	(1–2) > 0,05 (1–3) > 0,05
Атрофия альвеолярного края (в мм) вертикальная горизонтальная	0,58 ± 0,31	0,56 ± 0,26	0,61 ± 0,21	(1–2) > 0,05 (1–3) > 0,05
Множественность окклюзионных контактов (в %%)				
множественные контакты	89,39 (59)	89,39 (59)	89,39 (59)	
линейные контакты	10,61 (7)	10,61 (7)	10,61 (7)	
одиночные точечные контакты	-	-	-	
преждевременные контакты	-	-	-	
Эффективность жевания (сек)	11,02 ± 1,07	9,68 ± 1,21	10,78 ± 0,97	(1–2) > 0,05 (1–3) > 0,05
Признаки мышечной гипертонии (в %)	0	0	0	
Характер промывных пространств (в %) имеются отсутствуют	87,88 (58) 12,12 (8)	87,88 (58) 12,12 (8)	87,88 (58) 12,12 (8)	
Зазоры между протезом и платформой имплантата (в %) отсутствуют незначительные (0,1–0,3 мкм) значительные (>0,3 мкм)	95,46 (63) 4,54 (3) -	95,46 (63) 4,54 (3) -	95,46 (63) 4,54 (3) -	
«ТАПАТР» (в баллах)	24,17 ± 0,82	16,34 ± 0,93	15,71 ± 1,01	(1–2) < 0,001 (1–3) < 0,001
«ПАРТАТ» (в баллах)	23,81 ± 0,79 3,81 ± 0,27	18,13 ± 0,91 3,04 ± 0,31	17,67 ± 0,83 2,88 ± 0,29	(1–2) < 0,01 (1–3) < 0,02 (1–2) > 0,05 (1–3) < 0,05

нормальных показателей для пользующихся зубными протезами лиц среднего возраста. И хотя номинально и статистически ( $p < 0,05$ ) порог был выше при воспаленной манжетке, все три полученных показателя-аналога в динамике не выходили за референтные рамки нормы.

Незначительная рецессия края манжетки, не превышавшая 1,5 мм, обнаружена у 8 человек (12,12%), умеренная рецессия (1,5–2,0 мм) — у двоих (3,03%) обследованных. Эти показатели характеризовались стабильностью на протяжении всех этапов динамического наблюдения. По всей вероятности, отек манжетки способствовал тому, что ее карман был наибольшим именно в период воспаления. Вскоре после лечения и в отдаленные сроки указанная глубина статистически достоверно ( $p < 0,001$ ) уменьшилась. Неприятный запах изо рта имел место у одного пациента (1,52%) и обладал малой выраженностью. В ближайшие и отдаленные сроки он не определялся ни у одного из участников данной группы.

Устойчивость всех имплантатов была на хорошем уровне и характеризовалась динамической стабильностью на протяжении всего исследования. Точно так же в период исследования не найдено признаков вертикальной атрофии альвеолярных краев челюстных костей. При поступлении пациентов, а также в ближайшие и отдаленные сроки после лечения гелем «Curasept» средний уровень горизонтальной атрофии альвеолярного края не превышал 0,61 мм, т. е. атрофия была незначительной. При этом во время всего наблюдения уровень убыли кости оставался стабильным, непрогрессирующим ( $p > 0,05$ ).

Окклюзионно-артикуляционные соотношения у всех обследуемых отвечали предъявляемым к ним требованиям и были стабильными во время всего исследования. У подавляющего числа пациентов (89,39%) окклюзионные контакты верхних и нижних зубных рядов были множественными. Только у 7 человек (10,61%) имелись линейные окклюзионные контакты. Совсем не выявлено как преждевременных, так и одиночных точечных контактов. Описанная картина стабильно сохранялась на протяжении всего наблюдения.

Выше указывалась нормальное время пережевывания двух ядер зеленого горошка лицами среднего и пожилого возраста. Оно составляло 9,1–11,7 сек. Как следует из таблицы, средние показатели эффективности жевания пациентов попадали в данный референтный интервал, то есть были высокими и при этом стабильными на всех этапах наблюдения ( $p > 0,05$ ).

Из таблицы видно, что признаков гипертонии жевательных мышц у обследованных выявить не удалось. При анализе технических конструктивных особенностей имплантационных протезов у подавляющего большинства из них (у 58 человек; 87,88%) имелись про-

мывные пространства, или имелся линейный контакт в передних отделах челюстей. Лишь у 8 обследованных (12,12%) промывные пространства в боковых отделах отсутствовали, имея легкое линейное касание слизистой оболочки. Почти у всех пациентов отсутствовали зазоры между платформами имплантатов и протезами (63 чел.; 95,46%), и только у троих оставшихся (4,54%) имелись незначительные (от 0,1 до 0,3 мкм) зазоры у ряда искусственных зубов. Более широких зазоров не зарегистрировано.

В работе применялись также авторские клинико-социологические методы:

- 1) компьютерная программа экспертной оценки состояния периимплантатных тканей «ТАПАТР»;
- 2) компьютерная шестиступенчатая визуально-аналоговая шкала (ВАШ) «ПАРТАТ» для самооценки пациентами состояния периимплантатных тканей.

Согласно первой шкале, были получены следующие данные для обследуемых. При поступлении пациентов в клинику состояние здоровья периимплантатных тканей находилось на удовлетворительном (среднем) уровне. После окончания лечения, включавшего аппликации антисептического геля «Curasept», состояние манжеток достоверно улучшалось, достигая хорошего уровня, что подтверждено статистически ( $p < 0,001$ ).

При самооценке состояния периимплантатных тканей суммарный показатель свидетельствовал об удовлетворительном уровне. После курса лечения он статистически достоверно ( $p < 0,01$ ) уменьшался, при этом сохраняя достигнутый хороший результат и через 3 месяца после лечения ( $p < 0,02$ ). При сравнении же средних баллов самооценки было выявлено достоверное различие между исходным (до лечения) уровнем и результатами отдаленных сроков ( $p < 0,05$ ). Несмотря на то, что результат перед лечением являлся «удовлетворительным» по своему уровню, а после лечения он вошел в разряд «хорошего» ранга, разница между ними не оказалась статистически достоверной ( $p > 0,05$ ).

В качестве дополнительного критерия был применен средний балл по 2–4 вопросам ВАШ (боль при надавливании, кровоточивость, гноетечение). Показатели всех трех контрольных точек соответствовали высокому уровню здоровья периимплантатных тканей. Средний балл до лечения при этом, во-первых, был близок к границе с хорошим уровнем, во-вторых, аналогичные критерии в ближайшие и отдаленные сроки наблюдения были ниже по своему номиналу (а следовательно, благоприятнее), чем до лечения мукозита. Однако статистически достоверное различие имелось только при сравнении исходного (до лечения) и отдаленного периодов ( $p < 0,05$ ). Значительные же

различия между указанными показателями до и сразу после лечения определить не удалось.

## Выводы

Таким образом, анализ динамики клинических, рентгенологических, клинико-лабораторных и клинико-социологических показателей позволил сделать следующие выводы:

- 1) почти все (патогномоничные и узкоспецифические) признаки воспаления были очевидными у подавляющего большинства обследованных (96,97–100%). У них еще не получила развития боль, которая у части пациентов (4 чел., 6,06%) вызывалась легким надавливанием или пальпацией мягких периимплантатных тканей. В частности, в связи с этим у всех из них диагностировался «начальный» периимплантатный мукозит;
- 2) применение антисептического геля «Curasept» было весьма успешным, так как через 5 дней приема его полностью исчезли симптомы воспаления у подавляющего большинства обследованных (65 чел., 98,48%), частично редуцировались еще у одного пациента (1,52%) и были полностью устранены у него при повторном курсе лечения. Такой высокий процент купирования говорит о большой результативности геля «Curasept», а быстрое устранение воспалительной симптоматики (5–6 дн.) свидетельствует о несомненной эффективности этого препарата при купировании начального периимплантатного мукозита.

## Литература/References

1. Булычёва Е.А., Алпатьевна Ю.В., Доррадж Ирадж. Возмещение полной потери зубов с помощью имплантационных протезов. Институт стоматологии. 2014;4(65):94-95. [E.A. Bulycheva, Yu.V. Alpatieva, I. Dorraj. Compensation for complete loss of teeth With the help of implantation prostheses. Institute of Dentistry. 2014;4(65):94-95. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22857741>
2. Кулаков А.А., Андреева С.Н. Роль клинических рекомендаций в обеспечении качества стоматологической помощи при дентальной имплантации. Стоматология. 2019;98(6):107-111. [A.A. Kulakov, S.N. Andreeva. The role of clinical recommendations in ensuring the quality of dental care during dental implantation. Dentistry. 2019;98(6):107-111. (In Russ.)] doi: 10.17116/stomat201998061107
3. Розов Р.А., Трезубов В.Н., Ткачева О.Н. Непосредственное имплантационное протезирование на нижней челюсти протяженной металлокомпозитной конструкцией со стандартным каркасом и тремя искусственными опорами у пациентов пожилого возраста: результаты трехлетнего исследования. Успехи геронтологии. 2022;35(5):755-765. [R.A. Rozov, V.N. Trezubov, O.N. Tkacheva. Direct implantation prosthetics on the lower jaw with an extended metal-polymer structure with a standard frame and three artificial supports in elderly patients: results of a three-year study. The successes of gerontology. 2022;35(5):755-765. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49901732>
4. Трезубов В.Н., Булычёва Е.А., Чикунов С.О. Особенности и последствия немедленного имплантационного протезирования с помощью протяженных протетических конструкций (обзор). Клиническая стоматология. 2018;1(85):34-38. [V.N. Trezubov, E.A. Bulycheva, S.O. Chikunov. Features and consequences of immediate implantation prosthetics using extended prosthetic structures (review). Clinical dentistry. 2018;1(85):34-38 (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32759409>
5. Berglundh T., Armitage G., Araujo M. et al. Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions // J. Periodontol. – 2018;89(1):313-318. PMID: 29926955
6. Heitz-Mayfield L., Salvi G. et al. Supportive peri-implant therapy following anti-infective surgical periimplantitis treatment: 5-year survival and success // Clin. Oral Implants Res. – 2018;29(1):1-6. PMID: 27335316
7. Rozov R.A., Trezubov V.N., Liddelow G. Clinical and radiographic classification of implant supported prosthesis for edentulous patients // Parodontologiya. – 2019;24(2):157-160. doi 10.33925/1683-3759-2019-24-2-157-160.
8. Salvi G., Ramseier C. Efficacy of patient-administered mechanical and/or chemical plaque control protocols in the management of peri-implant mucositis. A systematic review // J. Clin. Periodontol. – 2015;42(16):187-201. PMID: 25495416
9. Salvi G., Aglietta M., Eick S. et al. Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans // Clin. Oral Implants Res. – 2012;23:182-190. PMID: 21806683
10. Schwarz F., John G., Hege et al. A. Non-Surgical treatment of peri-implant mucositis and peri implantitis at zirconia implants: a prospective case series // J. Clin Periodontol – 2015;42(8):783-788. PMID: 26249545

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-142-148

УДК 616.31

## СОСТОЯНИЕ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ, ПРИНИМАЮЩИХ АНТИРЕТРОВИРУСНУЮ ТЕРАПИЮ

Ханов И. А.

Университет РЕАВИЗ, г. Санкт-Петербург, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Многие ВИЧ-инфицированные люди подвержены снижению минеральной плотности костной ткани, на фоне чего у них чаще наблюдается развитие остеомаляции, остеопении, остеопороза, остеонекроза, переломов и других заболеваний костей. Этому способствует как ряд общих с другими пациентами факторов (возраст, гормональный фон, системные заболевания и т. д.), так и прием препаратов в рамках схем антиретровирусной терапии. Это создает риск ухудшения минеральной плотности костной ткани и степени тяжести остеопороза. Актуально изучение влияния ВИЧ-статуса и приема антиретровирусных препаратов на минеральную плотность костной ткани челюсти.

**Цель исследования.** Определение особенностей состояния плотности костной ткани челюстей у пациентов с ВИЧ-инфекцией, принимающих антиретровирусную терапию (АРТ).

**Материалы и методы.** В исследование было включено 36 человек, разделенных на три группы: 1-я — пациенты с ВИЧ / прием АРТ; 2-я — пациенты с ВИЧ / без приема АРТ; 3-я — контрольная группа (пациенты без ВИЧ). Средний возраст в общей выборке составил  $32,4 \pm 12,7$  года, медиана — 33,5 лет, минимально — 28 лет, максимально — 42 года. Всем пациентам проводили обследование состояния минеральной плотности костной ткани верхней и нижней челюстей.

**Результаты.** Получены особенности показателей минеральной плотности костной ткани верхней и нижней челюстей; внутри групп с ВИЧ-инфекцией видны тенденции к более низким показателям минеральной плотности ткани верхней челюсти в сравнении с нижней. Самые низкие показатели минеральной плотности костной ткани челюстей — среди пациентов с положительным ВИЧ-статусом на фоне приема АРТ.

**Заключение.** Проведенная работа расширяет теоретические знания о влиянии ВИЧ-инфекции и АРТ на развитие остеопороза, а также вносит вклад в практическую деятельность стоматологических служб в плане необходимости оценки минеральной плотности костной ткани челюстей при планировании дентальной имплантации у этой когорты пациентов с целью предотвращения неуспешной остеоинтеграции.

**Ключевые слова:** минеральная плотность костной ткани, остеопороз, ВИЧ, антиретровирусная терапия, стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Ильяс Альгисович ХАНОВ ORCID ID 0009-0005-4241-9402  
старший преподаватель кафедры стоматологии, Университет «Реавиз», г. Санкт-Петербург, Россия  
i.a.hanov@reaviz.online

Адрес для переписки: Ильяс Альгисович ХАНОВ  
198095 г. Санкт-Петербург, ул. Калинина, д. 8, корп.2  
+7 (999) 2490823  
i.a.hanov@reaviz.online

Образец цитирования:

Ханов И. А.  
СОСТОЯНИЕ ПЛОТНОСТИ КОСТНОЙ ТКАНИ ЧЕЛЮСТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ВИЧ-ИНФЕКЦИЕЙ,  
ПРИНИМАЮЩИХ АНТИРЕТРОВИРУСНУЮ ТЕРАПИЮ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 142-148.  
© Ханов И. А., 2024  
DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-142-148

Поступила 12.06.2024. Принята к печати 28.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-142-148

## **STATUS OF JAW BONE DENSITY IN HIV-INFECTED PATIENTS RECEIVING ANTIRETROVIRAL THERAPY**

**Khanov I.A.**

*REAVIZ University, St. Petersburg, Russian Federation*

### **Annotation**

**Relevance.** Many HIV-infected people are prone to a decrease in bone mineral density, against which they are more likely to develop osteomalacia, osteopenia, osteoporosis, osteonecrosis, fractures and other bone diseases. This is due to a number of factors common to other patients (age, hormonal background, systemic diseases, bad habits, etc.), as well as taking drugs as part of antiretroviral therapy regimens. This creates a risk of deterioration of bone mineral density and severity of osteoporosis. It is relevant to study the effect of HIV status and taking antiretroviral drugs on bone mineral density of the jaw.

**The aim of the study.** To determine the peculiarities of the jaw bone tissue density state in patients with HIV infection taking antiretroviral therapy (ART).

**Material and methods.** The study included 36 people divided into three groups: 1<sup>st</sup> – patients with HIV / taking ART; 2<sup>nd</sup> – patients with HIV / without taking ART; 3<sup>rd</sup> – control group (patients without HIV). The mean age in the total sample was  $32.4 \pm 12.7$  years, median 33.5 years, minimum 28 years, maximum 42 years. All patients were examined for the state of bone mineral density of the upper and lower jaws.

**Results.** As a result of the study the peculiarities of bone mineral density indices of the upper and lower jaws were obtained. Within the groups with HIV infection there are tendencies to lower indices of bone mineral density of the upper jaw tissue in comparison with the lower one. The lowest jaw bone mineral density values are seen among HIV-positive patients on ART.

**Conclusion.** The conducted work on the analysis of quantitative data of jaw bone mineral density indices among patients with positive HIV status on ART intake expands theoretical knowledge about the influence of HIV infection and ART on the development of osteoporosis; it also contributes to the practical activity of dental services in terms of the necessity to assess jaw bone mineral density when planning dental implantation in this cohort of patients in order to prevent unsuccessful osteointegration.

**Keywords:** *bone mineral density, osteoporosis, HIV, antiretroviral therapy, dentistry*

---

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

**Ilyas A. KHANOV ORCID ID 0009-0005-4241-9402**

*Senior Lecturer, Department of Dentistry, Reaviz University, St. Petersburg, Russia*

*i.a.hanov@reaviz.online*

**Correspondence address:** **Ilyas A. KHANOV**

*st. Kalinina, 8, building 2, St. Petersburg, 198095*

*+7999-249-08-23*

*i.a.hanov@reaviz.online*

---

**For citation:**

*Khanov I.A.*

*STATUS OF JAW BONE DENSITY IN HIV-INFECTED PATIENTS RECEIVING ANTIRETROVIRAL THERAPY. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 142-148. (In Russ.)*

*© Khanov I.A., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-142-148*

---

*Received 12.06.2024. Accepted 28.06.2024*

## Актуальность

В настоящее время более 39 миллионов человек во всем мире страдают от ВИЧ-инфекции [1]. После внедрения высокоактивной антиретровирусной терапии (ВААРТ) в 1996 году уровень смертности от СПИДа резко снизился. В настоящее время, благодаря наличию все более эффективных и лучше переносимых антиретровирусных методов лечения, болезнь взята под контроль, а эпидемия стабилизирована — ВИЧ-инфекцию рассматривают как хроническое заболевание, а не как смертельную болезнь. Эта ситуация, в свою очередь, породила новые проблемы, поскольку, хотя ВИЧ-инфицированные лица, проходящие плановые процедуры и лечение, имеют адекватный иммунный статус, существует ряд факторов, которые отличают их от населения в целом, таких как повышенная распространенность сопутствующих заболеваний, долгосрочные осложнения ВААРТ, хронический воспалительный процесс и др. [2].

Следует принять во внимание, что при ВИЧ-инфекции часто встречаются метаболические изменения в костях, связанные с деминерализацией. Научные исследования выявили усиление экспрессии RANKL B-клетками и сопутствующее снижение экспрессии его физиологического модулятора, OPG. Аналогично, у ВИЧ-инфицированных лиц, не получавших АРТ, соотношение B-клеток RANKL/OPG коррелировало с общей минеральной плотностью кости (МПК), указывая на то, что нарушение регуляции B-клеток ускоряет вызванную ВИЧ потерю костной массы за счет дисбаланса соотношения RANKL/OPG [3].

Режим ВААРТ, включающий комбинации различных антиретровирусных препаратов (например, лопинавир/ритонавир плюс тенофовир/эмтрицитабин), также может спровоцировать ускоренное усиление резорбции кости, что в итоге вызывает развитие остеомаляции, остеопении, остеопороза, остеонекроза, переломов и других заболеваний костей. Было обнаружено, что улучшение количества CD4 при приеме АРТ-препаратов связано с увеличением количества костных маркеров, таких как карбокси-концевые коллагеновые сшивки, а также с увеличением RANKL и фактора некроза опухоли. Т- и В-клетки производят остеокластогенные цитокины RANKL и фактор некроза опухоли, что в конечном итоге может снизить плотность костей. При этом остеопороз характеризуется снижением плотности и содержания минералов в периферической костной ткани, что может быть связано с повышенной резорбцией и атрофией альвеолярной кости. Это влияние основано на теории о том, что в нижней и верхней челюстях наблюдается такое же нарушение костного метаболизма, как и в других костях тела, и на остеоинтеграцию имплантата может влиять снижение метаболизма костной ткани, связанное с остеопорозом. Наибольшее снижение МПК обычно наблюдается через один-два года после начала ВААРТ, и необходима осторожность при введении АРТ-терапии, поскольку величина изменений костной массы может

различаться в зависимости от дозировки препарата. Уточнено, что временное ускорение потери костной массы при приеме АРТ связано с воспалительным синдромом восстановления иммунной системы, что за счет активации пути RANKL/OPG обуславливает усиление резорбции кости [4]. В проспективном исследовании среди взрослых, ранее не инфицированных ВИЧ, проведенном Moran C.A. и соавт., участники были разделены на три группы АРТ-препаратов: схемы на основе тенофовира алафенамида, дизопроксила и абакавира. Лечение тенофовиром было связано с более выраженным ухудшением состояния костей через 12 и 48 недель. Абакавир, как считают авторы, вызывал аналогичное раннее ухудшение состояния костей через 12 недель, которое исчезало через 48 недель [5]. Тем не менее, было также доказано, что только через 1–2 года после начала АРТ-терапии степень потери костной массы превосходит ту, которая наблюдается во время менопаузы, после терапии глюкокортикоидами или ингибиторами ароматазы. При длительном применении АРТ-препаратов и ингибировании активности ретровирусов МПК может улучшиться и в конечном итоге стабилизироваться [4].

В связи с этим остеопороз у ВИЧ-инфицированных лиц, вероятно, обусловлен комбинацией влияния вирусных белков ВИЧ и препаратов АРТ.

На фоне основного заболевания у этой когорты больных часто наблюдается наличие ВИЧ-ассоциированного гингивита, пародонтита, а на фоне впоследствии возникающей частичной/полной адентии наблюдается еще большее ухудшение как общего состояния здоровья, так и качества жизни. Высокие показатели сохранности, зарегистрированные при одиночных и множественных заменах отсутствующих зубов, продемонстрировали эффективность реставраций с опорой на имплантаты как подхода к реабилитации полости рта при частичной или полной адентии среди ВИЧ-инфицированных пациентов, при стабильном общем состоянии здоровья и иммунитета.

Но как ВИЧ-инфицированные пациенты, так и пациенты без ВИЧ, имеющие ряд других факторов риска (возраст, низкий вес, мальабсорбция, недостаточное потребление кальция / витамина D, низкий уровень тестостерона, период менопаузы, курение, злоупотребление алкоголем и опиатами, сахарный диабет, дислипидемия, хронические заболевания почек, заболевания легких и сердечно-сосудистые заболевания, прием кортикоステроидов и бисфосфонатов, недостаток физической активности и др.), вызывающих снижение плотности и содержания минералов в периферической костной ткани челюсти, сталкиваются с отказом имплантанта, серьезной потерей костной массы, а также необратимыми деформациями кости [3].

Так, например, у пожилых людей наблюдаются более серьезные локальные проблемы с костями, возможная более длительная продолжительность заживления, и они более восприимчивы к изменениям системного состояния здоровья. У курильщиков сни-

жается приживаемость зубных имплантатов. Курение замедляет кровоток из-за повышения периферического сопротивления и агрегации тромбоцитов, что влияет на процесс остеоинтеграции. У пациентов, получающих системную кортикостероидную терапию, чаще наблюдается снижение плотности костной ткани, повышенная хрупкость эпителия и иммунологическое подавление, что также влияет на способность зубного имплантата к остеоинтеграции. Бисфосфонаты представляют собой хорошо известный класс препаратов, которые действуют как ингибиторы резорбции кости, ингибируя активность остеокластов. Опосредованная остеокластами резорбция кости, вызванная опухолями, которая провоцирует гиперкальциемию и остеолитические метастазы, ингибируется классом внутривенных бисфосфонатов, содержащих азот и включающих памидронат (Аредиа) и золедронат (Зомета). Использование этих препаратов бисфосфоната было связано со случаями аваскулярного некроза (остеонекроза) нижней и/или верхней челюсти [4].

Возможно, что один фактор не может обусловить развитие остеопороза; скорее, основной причиной может быть сочетание нескольких факторов, которые обычно более распространены в группе ВИЧ-инфицированных пациентов, сочетаясь с возможным влиянием АРТ-терапии на снижение МПК.

Опубликованные ранее результаты исследований особенностей состояния плотности костной ткани челюстей у пациентов с ВИЧ-инфекцией, принимающих АРТ, малочисленны и противоречивы. Так, в исследовании Nittayananta W. и соавт. ни ВИЧ-статус, ни использование АРТ не были значимо связаны с изменениями альвеолярной МПК [5]. Напротив, исследование Maulani I. и соавт. показало корреляцию между МПК нижней челюсти и уровнем CD4 Т-клеток, а также продолжительностью АРТ у ВИЧ-инфицированных. В исследовании большая резорбция кости нижней челюсти была обнаружена в группе ВИЧ-инфицированных женщин в возрасте менопаузы, принимающих АРТ, в сравнении с здоровыми женщинами той же возрастной группы [6].

Следовательно, существует необходимость уточнения состояния плотности костной ткани челюстей с целью учета полученных данных для выявления предсказуемости дентальной имплантационной терапии у пациентов с ВИЧ-инфекцией на фоне приема АРТ-препаратов.

**Цель нашей работы** заключалась в определении особенностей состояния плотности костной ткани челюстей у пациентов с ВИЧ-инфекцией принимающих АРТ.

## Материалы и методы

Исследование проводилось на базе медицинского центра ОДОНТ в г. Санкт-Петербурге.

В исследование были включены пациенты мужского и женского пола от 28 до 42 лет (n = 36). Все пациенты

имели дефекты зубного ряда (частичная вторичная адентия) верхней/нижней челюсти, зубы удалялись в разный период времени из-за осложненных форм кариеса. У каждого пациента были показания к рациональному протезированию полости рта (ортопедическое лечение).

Пациенты были распределены на три группы:

**1 группа:** пациенты с ВИЧ, принимающие АРТ (Тенофовир, Ламивудин и Тивикай) — 17 пациентов (из них 6 (35,3%) мужского и 11 (64,7%) женского пола);

**2 группа:** пациенты с ВИЧ, не принимающие АРТ — 8 пациентов (из них 2 (25%) мужского и 6 (75%) женского пола). Причиной отказа от приема АРТ являлись малая комплаентность или побочное действие назначаемых препаратов.

**Контрольную группу** составили лица с отрицательным ВИЧ-статусом (3 группа) — 11 пациентов (из них 4 (36,4%) мужского и 7 (63,6%) женского пола).

Дизайн работы соответствовал проспективному сравнительному исследованию, которое было проведено с обеспечением прав и свобод пациентов, предусмотренных Хельсинской декларацией (Declaration of Helsinki от 1964 г. с изменениями и дополнениями от 2013 г.), согласно принципам Конвенции Совета Европы по защите прав и достоинства человека в связи с использованием достижений биологии и медицины (1997 г.), соответствующим положениям ВОЗ и законам РФ. Все ВИЧ-инфицированные и ВИЧ-нейнфицированные участники исследования предоставили письменное информированное согласие, после чего проходили общеклинический и стоматологический осмотры, обследование на остеопороз челюстей.

С целью выявления показателей МПК проводилась оценка панорамных рентгенограмм с последующим выполнением денситометрии и оценкой данных цифровых ортопантомограмм.

Все панорамные изображения были сделаны на аппарате «ORTHOPHOS XG 3D», производство «Sirona Dental Systems», одним оператором. Оценку всех рентгенограмм проводил один рентгенолог. Оценивались состояние зубных рядов и объем костной ткани в зоне предполагаемого вмешательства.

Для оценки МПК альвеолярной кости методом денситометрии использовали аппарат КЛКТ PaX-i3D с датчиком FOV 10X8.5 (12X9). Оценку МПК альвеолярного отростка в зоне предполагаемого вмешательства проводили по шкале Хаунсфилд (HU).

Собранные данные были введены в электронную таблицу Microsoft Excel. Таблицы и статистически проанализированы с использованием одностороннего дисперсионного анализа (ANOVA) для сравнения трех групп, двухвыборочного t-критерия для попарного сравнения групп в статистическом программном обеспечении STATA, версия 14.0. Описательная статистика была введена и выражена в виде среднего значения  $\pm$  SD (стандартное отклонение). Уровень статистической значимости во всех видах статистического анализа составил 95% ( $p < 0,05$ ).

Таблица 1

Долевое соотношение пациентов с диагностированным остеопорозом по данным показателя МПК нижней челюсти

Table 1. Proportion of patients with diagnosed osteoporosis according to mandibular BMD index data

Группа	Всего обследованных	До 6 месяцев с начала приема АРВТ	6–12 месяцев приема АРТ	12–24 месяцев приема АРТ	Свыше 24 месяцев приема АРТ	Всего
ВИЧ/АРТ	17	2 (11,8%)	1 (5,9%)	0	1 (5,9%)	4 (23,6%)
ВИЧ/без АРТ	8		1 (12,5%)			1 (12,5%)
Контроль (без ВИЧ)	11			1 (9,1%)		1 (9,1%)

Таблица 2

Средние показатели МПК нижней челюсти среди пациентов сравниваемых групп

Table 2. Mean mandibular BMD values among patients of the compared groups

Группа	Показатель МПК		P
	Верхняя челюсть	Нижняя челюсть	
ВИЧ/АРТ (P1)	751,47 ± 265,37	811,47 ± 187,71	0,03
ВИЧ/без АРТ (P2)	889,75 ± 206,59	953,5 ± 164,33	0,04
Контроль (без ВИЧ) (P3)	1131,09 ± 181,46	1164,36 ± 132,86	0,8
P	F – 0,001 t P1-P2 – 0,007 P1-P3 – 0,0001 P2-P3 – 0,0001	F – 0,001 t P1-P2 – 0,002 P1-P3 – 0,0001 P2-P3 – 0,0001	

## Результаты

Согласно полученным результатам исследования, в группе ВИЧ/АРТ признаки остеопороза были выявлены у 2/17 (11,8%) женщин в возрасте 27 и 41 лет со сроком приема АРТ менее 6 месяцев (табл. 1). Значение показателя МПК нижней челюсти по шкале у них составило 352 HU и 331 HU на верхней челюсти соответственно и 492 HU и 588 HU на нижней челюсти соответственно.

Через 6–12 месяцев после начала приема АРТ признаки остеопороза были выявлены у 1/17 (11,8%) пациентки в возрасте 34 лет. Значение показателя МПК составляло 328 HU на верхней и 571 HU на нижней челюсти.

У пациентов с ВИЧ-инфекцией на фоне приема АРТ в течение 12–24 месяцев признаки остеопороза выявлены не были.

Более чем через 2 года после начала приема АРТ признаки остеопороза были выявлены у 1/17 (11,8%) пациентки в возрасте 34 лет. Значение показателя МПК составляло 265 HU на верхней и 412 HU на нижней челюсти.

Среди пациентов группы ВИЧ / без АРТ признаки остеопороза были выявлены у 1/8 (12,5%) больного в возрасте 36 лет. Значение показателя МПК составляло 398 HU на верхней и 577 HU на нижней челюсти.

Среди пациентов группы контроля (без ВИЧ) признаки остеопороза были выявлены также у 1/11 (9,1%) пациентки в возрасте 42 лет. Значение показателя

МПК у нее составляло 712 HU на верхней и 895 HU на нижней челюсти.

У остальных пациентов сравниваемых групп на момент проведения исследования признаки остеопороза отсутствовали.

Средние показатели МПК нижней челюсти среди пациентов сравниваемых групп представлены в таблице 2.

Межгрупповые сравнения во всех трех группах показали, что среди пациентов группы лиц с ВИЧ-инфекцией, не принимающих АРТ, средний показатель МПК составил 889,75 ± 206,59 [396:1076] HU на верхней (рис. 1) и 953,5 ± 164,33 [577:1130] HU на нижней челюсти (рис. 2).

На фоне приема АРТ у ВИЧ-инфицированных лиц отмечалось более существенное снижение МПК, которое составляло в среднем 751,47 ± 265,37 [265:967] HU на верхней и 811,47 ± 187,71 [412:968] HU на нижней челюсти. Между группами выявлена статистически достоверная разница в анализируемых показателях МПК верхней и нижней челюсти на уровне  $p = 0,007$  и  $p = 0,002$  ( $p < 0,05$ ).

В группе контроля (лица без ВИЧ-инфицирования) был выявлен самый высокий показатель МПК, который составил в среднем 1131,09 ± 181,46 [712:1279] HU на верхней и 1164,36 ± 132,86 [895:1280] HU на нижней челюсти. Между группами контроля и ВИЧ/без АРТ, а также между группами контроля и ВИЧ/с АРТ была выявлена статистически достоверная разница в анали-

зируемых показателях МПК верхней и нижней челюсти на уровне  $p = 0,0001$  ( $p < 0,05$ ).

Кроме того, в группе ВИЧ / с АРТ и ВИЧ / без АРТ была выявлена статистически достоверная разница между показателями МПК верхней и нижней челюсти на уровне  $p = 0,03$  и  $p = 0,04$  соответственно ( $p < 0,05$ ) (рис. 3).

Таким образом, можно сделать вывод, что для лиц с ВИЧ-инфекцией на фоне приема АРТ характерными являются более низкие значения МПК с развитием остеопороза как в начале терапии, так и после длительного приема схемы лечения ВИЧ-инфекции с назначением препаратов Тенофовир, Ламивудин и Тивикай. В меньшей степени остеопороз был отмечен среди пациентов с положительным ВИЧ-статусом без приема препаратов АРТ. Тем не менее, показатели МПК были ниже в сравнении с группой контроля — при более высоких значениях в сравнении с группой ВИЧ / с АРТ.

### Обсуждение

МПК в предполагаемом месте имплантации является определяющим фактором при планировании лечения, дизайне имплантата, хирургическом подходе, времени заживления и начальной прогрессирующей нагрузке на кость во время изготовления протеза. По результатам описательного анализа полученных в исследовании данных можно сделать вывод, что у 4/17 (23,6%) пациентов с ВИЧ на фоне приема препаратов АРТ были выявлены изменения показателей МПК, что подтверждается схожими данными, полученными в исследовании Maulani I. и соавт. [7]. В ходе нашего исследования также отмечалось снижение показателя МПК в группе ВИЧ / без АРТ, но этот показатель был выше, чем в группе пациентов, получающих АРТ-препараты в среднем в 1,18 раз при оценке МПК на верхней челюсти и 1,17 раз — на нижней челюсти. Engquist B. и соавт. в своем исследовании также сообщили о более низком качестве кости верхней челюсти по сравнению с нижней челюстью в целом [9]. В нашей работе наиболее высокие показатели МПК как верхней, так и нижней челюсти, были выявлены в группе лиц с отрицательным ВИЧ-статусом, в целом без каких-либо статистически значимых отличий между показателями внутри группы.

Изучение особенностей МПК среди пациентов с положительным ВИЧ-статусом на фоне приема АРТ требует дальнейшего тщательного изучения с включением в исследование большего числа пациентов.

Исследование МПК, в свою очередь, представляет особый интерес при планировании дентальной имплантации как в группе лиц с положительным ВИЧ-статусом, так и в целом у пациентов с частичной/полной адентией, так как наличие остеопороза может привести к неуспешной остеоинтеграции дентального имплантата.

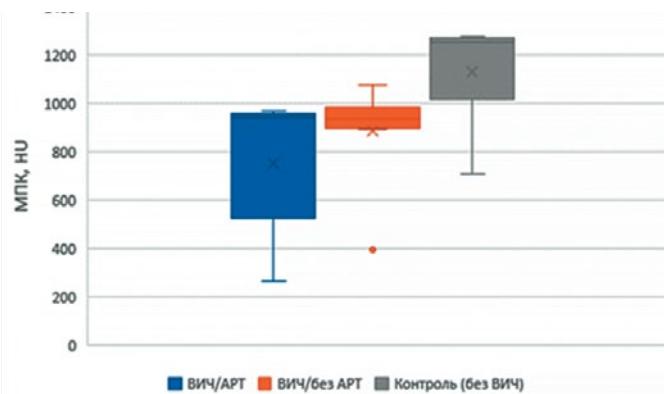


Рис. 1. Диапазон значений МПК верхней челюсти среди пациентов сравниваемых групп

Fig. 1. Range of upper jaw BMD values among patients of the compared groups

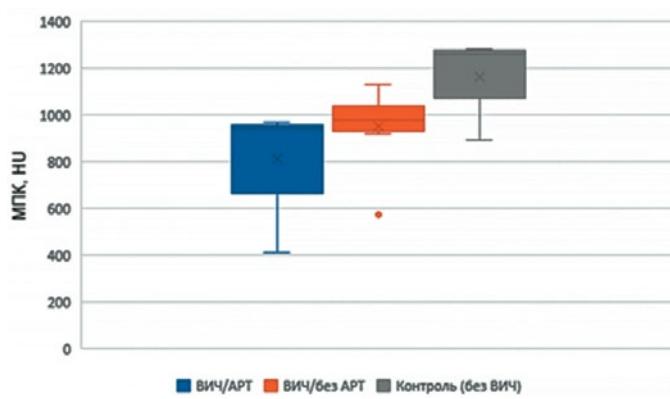


Рис. 2. Диапазон значений МПК нижней челюсти среди пациентов сравниваемых групп

Fig. 2. Range of lower jaw BMD values among patients of the compared groups

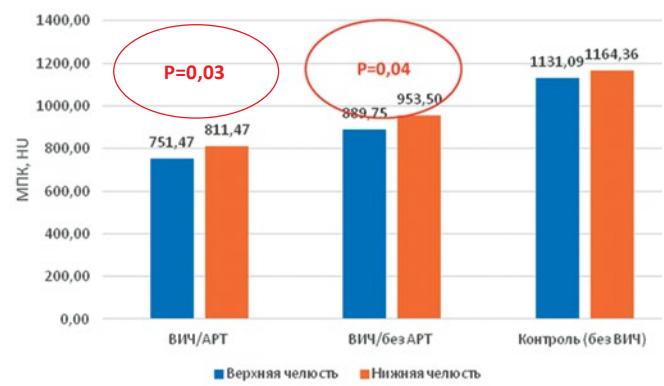


Рис. 3. Средние показатели МПК верхней и нижней челюсти среди пациентов анализируемых групп

Fig. 3. Mean maxillary and mandibular BMD indices among patients of the analyzed groups

## Заключение

Учитывая результаты, полученные в нашем исследовании, можно сделать следующие выводы.

Исследование МПК челюсти у лиц с положительным ВИЧ-статусом на фоне приема АРТ при частичной/полной адентии, требующей дентальной имплантации, представляется важным с целью выявления остеопороза. Установлено, что наиболее низкий уровень МПК ассоциирован с положительным ВИЧ-статусом на фоне приема АРТ вне зависимости от срока прово-

димой терапии, тогда как ВИЧ-инфицированные лица, не получающие АРТ, имеют более высокие показатели МПК челюсти, хотя в целом ниже, чем при отрицательном ВИЧ-статусе.

Полученные результаты могут способствовать диагностике остеопороза с помощью выявления особенностей МПК челюсти среди пациентов, нуждающихся в дентальной имплантации, с учетом их ВИЧ-статуса и приема препаратов АРТ как сочетанного фактора снижения МПК.

## Литература/References

1. At Risk: UNAIDS Global AIDS Report 2022. [Internet source]. Geneva : Joint United Nations Programme on HIV/AIDS. 2022. [https://www.unaids.org/sites/default/files/media\\_asset/2022-global-aids-update-summary\\_ru.pdf](https://www.unaids.org/sites/default/files/media_asset/2022-global-aids-update-summary_ru.pdf)
2. Nittayananta W. et al. Alveolar bone in human immunodeficiency virus infection: is it changed by long-term antiretroviral therapy? // Int Dent J. – 2017;67(2):123-129. doi:10.1111/idj.12265
3. Maulani I. et al. Correlation between mandibular bone density, CD4 T-cells, and duration of HAART in HIV-infected children // Padjadjaran Journal of Dentistry. – 2021;33:12. 10.24198/pjd.vol33no1.15894.
4. Caputo B.V. et al. Evaluation of bone alterations in the jaws of HIV-infected menopausal women // Braz Oral Res. – 2013;27(3):231-237. doi:10.1590/S1806-83242013005000014
5. Engquist B. et al. A retrospective multicenter evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures // Int J Oral Maxillofac Implants. – 1988;3(2):129-134. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3075194/>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155

УДК: 616.314-089.843.168.1-091:616.311.2

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕСНЫ В ПРОЕКЦИИ ДЕНТАЛЬНОГО ИМПЛАНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТА, ИЗГОТОВЛЕННОГО ИЗ ШИРОКОЙ ФАСЦИИ БЕДРА, И АУТОТРАНСПЛАНТАТА

Чеканова А. А.<sup>1</sup>, Сельский Н. Е.<sup>2</sup>, Мусина Л. А.<sup>2</sup>, Шимова М. Е.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

### Аннотация

В настоящее время отмечается рост научного интереса к состоянию мягких тканей, окружающих дентальные имплантаты, и к их влиянию на долгосрочный прогноз имплантологического лечения. К известным факторам риска развития периимплантита относят дефицит или полное отсутствие прикрепленной кератинизированной десны в области имплантатов.

В работе приведен сравнительный анализ методов мукогингивальной хирургии в области дентальных имплантатов с использованием аллогенного трансплантата из широкой фасции бедра серии «Аллоплант», аутотрансплантата, взятого с бугра верхней челюсти, и контрольной группы (без использования трансплантатов).

**Материалы и методы.** В контрольной группе пациентов, где была проведена имплантация без использования каких-либо трансплантатов, ткани десны в области проекции имплантата по толщине были приближены к фенотипу «тонкой» или «средней» десны.

По нашим данным, в проекции дентального имплантата у пациентов, для которых в ходе операции применяли аутотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти, через 6 месяцев в тканях десны в проекции имплантата обнаруживались выраженные признаки воспалительных процессов, которые, вероятно, в последующем продолжатся и приведут к рубцеванию слизистой.

**Выходы.** 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, структуры которых не отличаются от таковых в норме, причем по толщине их, несомненно, можно отнести к фенотипу «толстой» десны.

**Ключевые слова:** биотип слизистой оболочки, имплантат, прикрепленная десна, аллоплант, кератинизированная десна

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Анастасия Александровна ЧЕКАНОВА ORCID ID 0009-0001-1426-2568

к.м.н., ассистент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
nikolaewa@yandex.ru

Натан Евсеевич СЕЛЬСКИЙ ORCID ID 0000-0001-8693-3482

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии и ЧЛХ с курсами ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г Уфа, Россия  
natan-s@yandex.ru

Ляля Ахияровна МУСИНА ORCID ID 0000-0003-1237-9284

д.б.н., ведущий научный сотрудник отдела морфологии ВЦГПХ, Башкирский государственный медицинский университет, г Уфа, Россия  
morphoplant@mail.ru

Маргарита Ефимовна ШИМОВА ORCID ID 0000-0003-0992-7972

к.м.н., доцент кафедры хирургической стоматологии, оториноларингологии и ЧЛХ, Уральский государственный медицинский университет, г. Екатеринбург, Россия  
mschitova@yandex.ru

Адрес для переписки: Анастасия Александровна ЧЕКАНОВА

620102, г. Екатеринбург, ул. Посадская, 56/2-16

+7 (912) 2716664

nikolaewa@yandex.ru

### Образец цитирования:

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

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕМОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕСНЫ В ПРОЕКЦИИ ДЕНТАЛЬНОГО ИМПЛАНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛЛОТРАНСПЛАНТАТА, ИЗГОТОВЛЕННОГО ИЗ ШИРОКОЙ ФАСЦИИ БЕДРА, И АУТОТРАНСПЛАНТАТА . Проблемы стоматологии. 2024; 2: 149-155.

© Чеканова А. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155

Поступила 30.05.2024. Принята к печати 18.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155

## 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 AUTOGRAPH

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

Currently, there is a growing scientific interest in the condition of the soft tissues surrounding dental implants and their impact on the long-term prognosis of implant treatment. Known risk factors for the development of peri-implantitis include deficiency or complete absence of attached keratinized gum in the implant area.

Various grafts are used to form a peri-implant “buffer” zone. When planning orthopedic structures on implants, the participation of a doctor — a dental surgeon and an orthopedist — is important.

However, there is still no consensus on the required volume of keratinized gum around dental implants. According to numerous authors, it has been shown that dental implants installed in mobile gums often lose epithelial attachment, which subsequently leads to the development of peri-implantitis. Other researchers believe that the absence.

There is an opinion that since dental implants with a rough surface are currently used in the vast majority of cases, a thickness of keratinized gum of no more than 2.0 mm is sufficient to form a peri-implant “buffer” zone. Moreover, in its distal sections the density of microvessels is greatest, in the middle sections it is the smallest, and in the frontal sections it occupies an intermediate position.

The paper provides an analysis of various methods of mucogingival surgery in the area of dental implants using an allogeneic graft from the fascia lata of the thigh of the Alloplant series.

**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  
nikolaewa@yandex.ru

Nathan E. SELSKY ORCID ID 0000-0001-8693-3482

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery with IAPE course, Bashkir State Medical University, 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  
morphoplant@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  
nikolaewa@yandex.ru

**For citation:**

Chekanova A.A., Selsky N.E., Musina L.A., Shimova M.E.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF GUM REMODELING IN THE PROJECTION OF A DENTAL IMPLANT USING AN ALLOGRAFT MADE FROM A WIDE FASCIA OF THE HIP, AND AN AUTOGRAPH. *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 149-155. (In Russ.)

© Chekanova A.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-149-155

Received 30.05.2024. Accepted 18.07.2024

## Актуальность

Сегодня все большему числу пациентов проводится реабилитация — устранение дефектов зубных рядов с применением метода дентальной имплантации. Основы современной имплантологии были заложены профессором Бранемарком. Вне всяких сомнений, широко применяемый метод лечения должен быть успешным не только в краткосрочной, но и в долгосрочной перспективе. Мягкие ткани, окружающие имплантат, играют важную роль не только в достижении высокоэстетичного результата, но и в профилактике осложнений имплантологического лечения. Долгосрочный клинический и эстетический успех дентальной имплантации зависит от многих факторов: размера и формы межзубных сосочков, контуров десневого края, профиля альвеолярного отростка, ширины и толщины прикрепленной кератинизированной десны, необходимой для формирования периимплантной буферной зоны. Дефицит кератинизированной десны в периимплантной зоне способствует рецессии костной ткани и визуализации шеек имплантатов и абдентментов сквозь ее тонкий слой. Контур десны в зоне установленных имплантатов должен обладать эстетичностью, плотностью и стабильностью [11, 15, 16].

Увеличение ширины прикрепленной кератинизированной десны в области дентального имплантата позволило осуществить ряд базовых методов и их модификаций, успешно нашедших свое применение в решении поставленной задачи. Основополагающим в их исполнении является использование свободно-десневого аутотрансплантата из донорской зоны. Данный метод впервые был описан в 1963 году Н. Вјорг, который успешно доказал его эффективность и целесообразность. На сегодняшний день он признан «золотым стандартом» мукогингивальной хирургии в области имплантатов в связи с аутогенной совместимостью, простотой исполнения, эффективным приростом прикрепленной кератинизированной десны, прогнозируемым результатом и способностью запускать механизм кератинизации в реципиентной зоне.

Несмотря на наличие преимуществ, применяемый для увеличения ширины прикрепленной кератинизированной десны метод использования соединительнотканых трансплантатов имеет ряд недостатков. Так, дополнительное операционное вмешательство при заборе трансплантатов повышает риск развития кровотечения из небной артерии, может приводить к онемению донорской зоны в первые несколько недель после операции. При заборе значительного количества мягких тканей послеоперационный период протекает с выраженным болевым синдромом и дискомфортом при приеме пищи. В связи с этим все большее распространение получает применение методов создания объема мягких тканей с использованием материалов на основе аллогенного материала, обладающего комбинированной структурой и способствующего восполнению мягкотканых повреждений.

На основании вышеизложенного можно утверждать, что данная проблема является до конца не решенной, и создание оптимального и предсказуемого метода полноценной реставрации архитектоники мягких тканей при потере прикрепления в области дентального имплантата требует дальнейшей разработки.

**Цель исследования** — сравнительная характеристика методов реконструкции мягких тканей в проекции дентальных имплантатов с использованием аллотрансплантата, изготовленного из широкой фасции бедра, и аутотрансплатата, взятого с бугра верхней челюсти.

## Материалы и методы

В анализ включены 40 пациентов (из них 15 мужчин, 25 женщин) возрастной категории от 37 до 64 лет, проходивших лечение в стоматологических поликлиниках за период с декабря 2020 г. по июнь 2023 г.

В зависимости от примененного метода лечения пациенты распределены на 3 группы исследования:

- Пациентам 1-й группы — контроль ( $n = 10$ ) — проводили апикальное смещение расщепленного слизистого лоскута.
- Пациентам 2-й группы ( $n = 10$ ) проводили пластику в сочетании с пересадкой свободного десневого трансплантата с бугра верхней челюсти.
- Пациентам 3-й группы ( $n = 20$ ) проводили пластику в сочетании с закрытием раневой поверхности аллогенным материалом, взятым с широкой фасции бедра (производство «Аллоплант»).

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 до образования характерного валика на границе слизисто-десневого соединения. Ширина между слизисто-десневым соединением с вестибулярной и оральной стороной являлась шириной кератинизированной прикрепленной десны. Прирост кератинизированной прикрепленной десны оценивали непосредственно после операции и через 6 месяцев после оперативного лечения.

Используемые нами соединительнотканые аллотрансплантаты широкой фасции бедра были разработаны во Всероссийском центре глазной и пластической хирургии. Они изготавливаются на основе соединительнотканых образований по специальной технологии Аллоплант® и разрешены к применению в клинической практике приказом МЗ СССР № 87901-87 от 22.07.1987.

Для морфологического исследования биопсийные кусочки тканей, взятые через 6 месяцев при операции в зоне проекции имплантата, 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, пикрофуксином по методу Ван Гизона, по Маллори. Микроскопические исследования, фотографирование и измерение толщины десны на гистологическом препарате проводились с использованием светового микроскопа LEICA DMD-108 фирмы «LEICA» (Германия).

### Результаты исследования

В контрольной группе исследовали ткани десны пациентов через 6 месяцев после операции в области проекции имплантатов. Нами были обнаружены морфологические признаки воспалительных процессов различной степени проявления. Так, у пациентов первой группы в тканях десны выявлялись признаки гидропической дистрофии как в эпителиальном слое, так и в стромальной пластинке слизистой оболочки (рис. 1). Они проявлялись как в слое шиповатых клеток, так и в базальном слое в виде полного просветления клеточной цитоплазмы вплоть до баллонной дистрофии с разрушением всех внутриклеточных органелл и со сморщиванием ядер. В базальном слое определялись признаки нарушения пролиферации клеток, а базальная мембрана эпителия местами была набухшей и неровной, теряла четкие очертания. В стромальной пластинке десны выявлялся отек межволокнистых пространств и отек вокруг сосудов, многие из которых сужались.

Во всех изученных случаях ткани десны в области проекции имплантатов теряли плотность стромальной

соединительной ткани, характерную для нормы. Кроме описанных выше морфологических изменений, изменение общей толщины десны пациентов первой группы в области проекции имплантата показало, что десна после операционных манипуляций относится к фенотипу «тонкой» или «средней», она была гораздо меньше 1,5 мм (рис. 2). Причем морфологические исследования тканей десны этого пациента в проекции имплантата продемонстрировали признаки более выраженных воспалительных процессов.

Кроме дистрофических изменений в эпителиальном слое десны в виде гидропической дистрофии клеток, были выявлены обширные клеточные инфильтраты воспалительного характера в соединительнотканной пластинке слизистой (рис. 3). Инфильтрат состоял из большого количества лимфоцитов, макрофагов, плазматических клеток, малодифференцированных клеток. Вокруг клеточных инфильтратов очертания пучков коллагеновых волокон становились несколько расплывчатыми вследствие их мукоидного набухания, волокна при окраске пикрофуксином по Ван Гизону меняли тинкториальные. Большинство кровеносных сосудов в стромальной пластинке десны стенозировались, сужались, вокруг них определялся отек.

В контрольной группе пациентов, где была проведена имплантация без использования каких-либо трансплантатов, ткани десны в области проекции имплантата по толщине были приближены к фенотипу «тонкой» или «средней» десны. Узкая полоска тканей десны не обеспечивает должной защиты под-

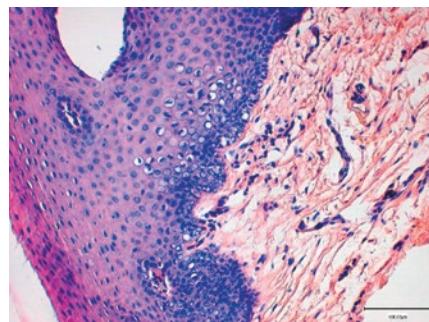


Рис. 1. Слизистая десны пациентов 1 группы в области проекции имплантата через 6 месяцев после операции. Дистрофические изменения эпителия и стромальной пластинки. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X200  
Fig. 1. Gingival mucosa of patients of group 1 into the area of implant projection 6 months after surgery. Dystrophic changes in the epithelium and stromal plate. Hematoxylin and eosin staining. Increased X200



Рис. 2. Примерная ширина слизистой пациента В. в области проекции имплантата через 6 месяцев после операции. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X40  
Fig. 2. Approximate width of the mucosa of patient V. in the area of implant projection 6 months after surgery. Hematoxylin and eosin staining. Increase X40

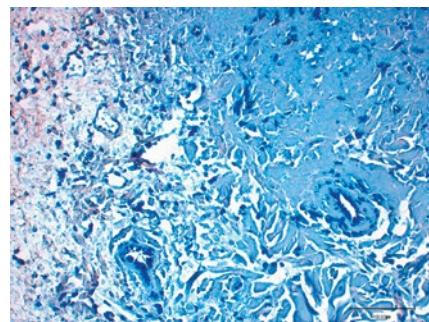


Рис. 3. Слизистая десны пациента в области проекции имплантата через 6 месяцев после операции с использованием аутотрансплантата слизистой с бугром верхней челюсти. Отек в стромальной пластинке десны, базофилия набухших коллагеновых волокон, сосуды со столбчатым эндотелием. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X100  
Fig. 3. The patient's gingival mucosa in the area of implant projection 6 months after surgery using an autograft of the mucosa from the tubercle of the upper jaw. Swelling in the gingival stromal plate, basophilia of swollen collagen fibers, vessels with columnar endothelium. Hematoxylin and eosin staining. Increase X100

лежащих тканей и способствует развитию воспалительных процессов в тканях во всех ее слоях, о чем свидетельствуют полученные нами результаты, и их подтверждают данные других исследователей.

#### Морфологические изменения тканей десны при использовании аутотрансплантатов (2 группа)

В группе пациентов, для которых в ходе операции применяли аутотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти, через 6 месяцев в тканях десны в проекции имплантата обнаруживались выраженные признаки воспалительных процессов. Это касалось как эпителия, так и соединительнотканной пластиинки.

О фенотипе десны после операции судить оказалось трудно, так как ткани были отекшими — как эпителий, так и стромальная часть. По этой причине измерение толщины стало бы не показательным. Так, у некоторых пациентов эпителиальный слой большей частью состоял из клеток с дистрофическими изменениями цитоплазмы в виде ее набухания и полного просветления, эпителиоциты содержали темные сморщененные 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. 4).

Также из-за выраженного отека стромальной пластиинки сильно набухшие пучки коллагеновых волокон изменяли тинкториальные свойства: при окраске гематоксилином и эозином не окрашивались в розовый цвет эозином, а характеризовались проявлением базофилии (синевато-голубое окрашивание гематоксилином), что объясняется изменением pH 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 пикрофуксином по Ван Гизону также определялось изменение структуры и тинкториальных свойств соединительной ткани. Коллагеновые волокна становились сильно набухшими, утолщались, приобретали гомогенный вид. В толще волокон определялись клеточные обломки.

Таким образом, аутотрансплантаты слизистой с бугра верхней челюсти в течение 6 месяцев после операции замещаются с выраженным воспалением, которое, вероятно, в последующем продолжится и приведет к рубцеванию слизистой или оголению кости.

#### Морфологические изменения тканей десны при использовании аллотрансплантата из широкой фасции бедра (3 группа)

Аллотрансплантат из широкой фасции бедра является плотной сухожильной пластииной из волокнистой соединительной ткани, состоящей из плотно упакованных коллагеновых волокон, специфически окрашивающиеся пикрофуксином по методу Ван Гизона в ярко красно-оранжевые цвета (рис. 5).

Фасции трудно растягиваются, так как состоят из пучков коллагеновых волокон, расположенных в определенном порядке в несколько слоев. Между слоями находятся тончайшие прослойки рыхлой соединительной ткани. В каждом отдельном слое волнообразно изогнутые пучки коллагеновых волокон параллельны друг другу и ориентированы в одном направлении, не совпадающем с направлением в соседних слоях. Такая структура придает фасции отличные прочностные характеристики. Отдельные солитарные пучки тонких коллагеновых волокон переходят из одного слоя в другой, скрепляя их между собой. Помимо коллагеновых волокон, в ткани фасции присутствуют и тонкие эластические волокна, определяющиеся только при специфическом окрашивании ткани.

Через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата, изготовленного из широкой фасции бедра, у пациентов на месте имплантации определялись ткани, по общей структуре схожие с тканями десны. Определялась широкая полоса многослойного

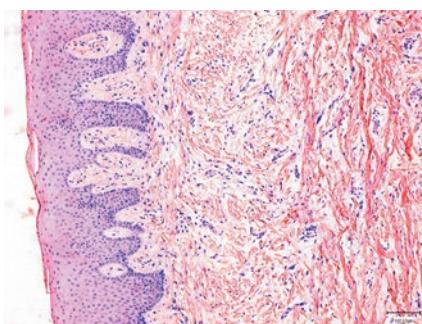


Рис. 4. Структура слизистой десны пациента У. через 6 месяцев после операции с применением аллотрансплантата. Окраска гематоксилином и эозином. Увел. X40

Fig. 4. The structure of the gingival mucosa of patient U. 6 months after surgery using an allograft. Hematoxylin and eosin staining. Increase X40

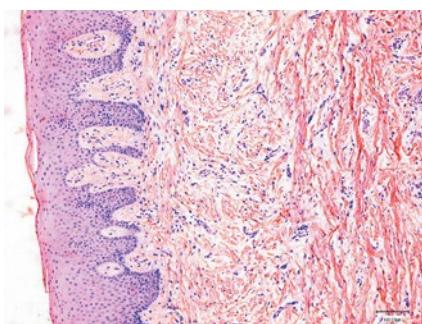


Рис. 5. Структура аллотрансплантата из широкой фасции бедра. Плоскостной срез. Окраска по Ван Гизону. Увел. X200

Fig. 5. Structure of the fascia lata allograft. Plane cut. Van Gieson staining. Increase X200

плоского ороговевающего эпителия, который состоял из зернистого, шиповатого и базального слоев, характерных для десны. 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 у отдельных пациентов был довольно обширным и состоял из переплетенных относительно тонких коллагеновых волокон, пучков, между которыми выявлялись многочисленные фибробластические клетки и кровеносные сосуды. У других пациентов он состоял из более толстых и грубых волокнистых пучков, но без каких-либо признаков рубцевания. И обоих случаях соединительнотканная пластинка была хорошо кровоснабжена, о чем свидетельствовало содержание в тканях большого количества мелких кровеносных сосудов, как капилляров, так и артериол и венул. Пересаженный аллотрансплантат широкой фасции бедра полностью замещался плотной оформленной соединительной тканью, незамещенные бесклеточные участки биоматериала не выявлялись. Во всех случаях отсутствовали признаки отторжения трансплантата, сопровождающиеся сильно выраженным воспалительными процессами.

Вся соединительнотканная пластинка десны в совокупности ее составных слоев у всех исследуемых пациентов была довольно широкой.

Через 6 месяцев после операции с использованием аллотрансплантатов, изготовленных из широкой фасции бедра, толщина тканей десны прооперированных пациентов в проекции имплантата была более 1,5 мм. Например, у некоторых пациентов толщина десны варьировала примерно от 1,9 до 2,2 мм, а у других — от 2,1 до 2,3 мм. Мы без сомнения отнесли ее к 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 регенератором, покрытым многослойным плоским ороговевающим эпителием. В зоне операции формируются ткани десны, структуры которых не отличаются от таковых в норме, причем

по толщине их, несомненно, можно отнести к фенотипу «толстой» десны.

### Результаты морфометрических и статистических исследований толщины тканей десны пациентов в проекции имплантата после использования различных видов трансплантатов

У 40 пациентов через 6 месяцев после операции на гистологических препаратах биопсий при общем увеличении микроскопа X40 измеряли толщину тканей десны. Предварительный анализ данных показал, что весь массив не может рассматриваться как модификация нормального распределения ( $D_{max} = 0,11$ ,  $p < 0,05$ ), а дисперсии по группам по критерию Левене ( $F = 6,6$ ,  $p < 0,0001$ ) значимо различались. Поэтому для оценки зависимости толщины тканей десны от групповой принадлежности пациентов использовался непараметрический дисперсионный анализ для независимых выборок по Краскелю-Уоллису, а для сравнения отдельных выборок — критерий Манна-Уитни (Холлендер, Вульф, 1989; Банержи, 2007). Расчеты осуществлялись в модулях программного пакета Statistica 10 (Боев, Борщук и др., 2008).

### Выводы

1. В контрольной группе пациентов, у которых была проведена имплантация без использования трансплантатов, ткани десны в области проекции имплантата через 6 месяцев по толщине приближаются к фенотипу «тонкой» или «средней» десны. Узкая полоска тканей десны не способствует адекватной защите подлежащих тканей, помогает развитию воспалительных процессов в тканях во всех ее слоях — как в эпителии, так и в соединительнотканной строме десны.

2. Приживление аутотрансплантатов слизистой с бугра верхней челюсти после операции сопровождается выраженным воспалением, которое может привести к рубцеванию слизистой или оголению кости.

3. Аллотрансплантаты, изготовленные из широкой фасции бедра, пересаженные в области имплантации для утолщения десны, через 6 месяцев полностью замещаются без признаков воспалительных процессов адекватным соединительнотканным регенератором, покрытым полноценным эпителиальным слоем, и формируют фенотип «толстой» десны (толщина десны около 2 мм и больше).

## Литература/References

1. Даиронас С.К., Даиронас Э.Г., Меленберг Т.В. Местное обезболивание и анестезиология в стоматологии. Краткий курс лекций. Учебное пособие. Самара : Медицинский университет «РЕАВИЗ». 2019:172. [S.K. Daironas, E.G. Daironas, T.V. Melenberg. Local anesthesia and anesthesiology in dentistry. Brief course of lectures. Tutorial. Samara: Medical University «REAVIZ». 2019:172. (in Russ.)]. [https://reaviz.ru/sveden/files/RP\\_discipline\\_Mestnoe\\_obezbolivaniye\\_i\\_anesteziologiya\\_v\\_stomatologii\(1\).pdf](https://reaviz.ru/sveden/files/RP_discipline_Mestnoe_obezbolivaniye_i_anesteziologiya_v_stomatologii(1).pdf)
2. Дениев А.М. Дентальная имплантация после реконструктивных операций с применением реваскуляризированных аутогранспланктатов : автореферат дис. ... канд. медицинских наук : 14.01.14. Москва, 2019:26. [A.M. Deniev. Dental implantation after reconstructive surgeries using revascularized autografts: abstract of dis. ... candidate of medical sciences : 01.14.14. Moscow, 2019:26. (In Russ.)]. <https://www.dissertcat.com/content/kliniko-laboratornoe-obosnovanie-novoi-tehnologii-vestibuloplastiki-pri-formirovaniyu-perium>
3. Кури Ф. Регенеративные методы в имплантологии. Москва : Азбука стоматологов. 2013:678. [F. Kuri. Regenerative methods in implantology. Moscow : ABC of dentists. 2013:678. (In Russ.)]. [https://kingmed.info/knigi/Stomatologiya/Hirurgicheskaya\\_stomatologiya/book\\_4276/Regenerativnie\\_metodi\\_v\\_Implantologii-Kuri\\_F\\_Hanzer\\_T\\_Kuri\\_Ch-2013-pdf](https://kingmed.info/knigi/Stomatologiya/Hirurgicheskaya_stomatologiya/book_4276/Regenerativnie_metodi_v_Implantologii-Kuri_F_Hanzer_T_Kuri_Ch-2013-pdf)
4. Мусиенко А.И., Нестерова К.И. Немедленная имплантация при хроническом генерализованном пародонтите и апикальной гранулеме. Пародонтология. 2019;24(2):145-149. [A.I. Musienko, K.I. Nesterova. Immediate implantation in chronic generalized periodontitis and apical granuloma. Periodontology. 2019;24(2):145-149. (In Russ.)]. [https://www.parodont.ru/jour/article/view/239?locale=ru\\_RU](https://www.parodont.ru/jour/article/view/239?locale=ru_RU)
5. Перова М.Д. Ткани пародонта: норма, патология, пути восстановления. Москва. 2005:312. [M.D. Perova. Periodontal tissues: norm, pathology, ways of restoration. Moscow. 2005:312. (In Russ.)]. <https://www.combook.ru/product/11964785>
6. Решетников А.П., Никитиuk Д.Б., Ураков А.Л. Способ устранения недостаточности мягких тканей вокруг установленного имплантата. Заявка на изобретение RUS № 201423087. 18.06.2014. [A.P. Reshetnikov, D.B. Nikityuk, A.L. Urakov. Method for eliminating soft tissue deficiency around an installed implant. Invention application RUS № 201423087. 18.06.2014. (In Russ.)]. <https://edrid.ru/rid/216.013.6b2e.html>
7. Роберт Маркс. Патология полости рта и челюстно-лицевой области в практике стоматолога. 2019. [Robert Marx. Oral and maxillofacial pathology in dental practice. 2019. (In Russ.)]. [https://www.dental-azbuka.ru/books/kniga\\_195.html](https://www.dental-azbuka.ru/books/kniga_195.html)
8. Сельский Н.Е., Мусина Л.А., Кожемякина Е.С. Клинико-экспериментальное исследование эффективности закрытия перфорации слизистой оболочки при операции синус-лифтинга с использованием аллогранспланката для направленной тканевой регенерации. Уральский медицинский журнал. 2014;7:100-103. [N.E. Sel'skiy, L.A. Musina, E.S. Kozhemyakina. Clinical and experimental study of the effectiveness of closure of mucosal perforation during sinus lift surgery using an allograft for guided tissue regeneration. Ural Medical Journal. 2014;7:100-103. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/kliniko-eksperimentalnoe-obosnovanie-effektivnosti-primeneniya-razlichnyh-tipov-materialov-pri-provedenii-operatsii-sinus-lifting/viewer>
9. Тлустенко В.П., Байриков И.М., Трунин Д.А., Гусякова О.А., Комлев С.С. Влияние технологии протезирования зубов на динамику ранних предикторов воспалительно-деструктивного процесса в перимимплантной зоне. Вестник Российской государственной медицинского университета. 2019;2. [V.P. Tlustenko, I.M. Bairikov, D.A. Trumin, O.A. Gusyakova, S.S. Komlev. Influence of dental prosthetics technology on the dynamics of early predictors of the inflammatory-destructive process in the peri-implant zone. Bulletin of the Russian State Medical University. 2019;2. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tehnologii-protezirovaniya-zubov-na-dinamiku-rannikh-prediktorov-vospalitelno-destruktivnogo-protsessa-v-perimplantatnoy/viewer>
10. Яблоков А.Е., Иващенко А.В., Федяев И.М. и др. Особенности позиционирования дентальных имплантатов. Медицинский алфавит. 2019;11(2):33-34. [A.E. Yablokov, A.V. Ivaschenko, I.M. Fedyayev et al. Features of positioning dental implants. Medical alphabet. 2019;11(2):33-34. (In Russ.)]. <https://samsmu.ru/files/referats/2020/yablokov/avtoreferat.pdf>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162

УДК 616.314.4-031:611.716.1]-081.23-036.8

## СТАБИЛЬНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЫКОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: ЗНАЧЕНИЕ ОККЛЮЗИОННЫХ И АРТИКУЛЯЦИОННЫХ ФАКТОРОВ

Ишмурзин П. В., Русанова Д. А.

Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования.** В статье представлен анализ артикуляционных факторов, обеспечивающих стабильный результат лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти в отдаленные сроки наблюдения.

**Цель** — определить артикуляционные факторы стабильности результатов ортодонтического лечения пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти.

**Методология.** Проведено открытое, проспективное, контролируемое исследование. Обследовано 39 пациентов (средний возраст  $32,4 \pm 2,5$  года). Средняя продолжительность наблюдения в ретенционном периоде составила  $2,5 \pm 0,4$  года. Пациенты разделены на две группы: 1-я группа — лица, имеющие рецидив аномалии ( $n = 19$ ); 2-я группа — лица со стабильным результатом лечения ( $n = 20$ ). Проведена оценка динамической и статической окклюзии с использованием виртуальных моделей челюстей и артикулятора Amann Girrbach (комерческая версия программного обеспечения ExoCad 3.0 Galway (DentalCad).

**Результаты.** У пациентов 1-й группы в положении центральной окклюзии контактные площадки неправильной формы и различной интенсивности, в большинстве случаев расположены хаотично, при протрузии — окклюзионные контакты на боковой группе зубов (чаще на премолярах), асимметричные треки на резцах, при латеротррузии — окклюзионные контакты различной локализации и интенсивности как на стороне смещения, так и на противоположной стороне. У лиц 2-й группы в положении центральной окклюзии определены симметричные групповые контакты зубов одинаковой интенсивности, при протрузии — симметричные треки одинаковой интенсивности на центральных резцах и отсутствие контактов на боковых зубах, при латеротррузии — равномерной интенсивности треки на клыках и боковой группе зубов на только на стороне смещения.

**Выводы.** Таким образом, оценка статической и динамической окклюзии в ретенционном периоде в отдаленные сроки наблюдения позволила определить, что вероятность стабильного результата ортодонтического лечения аномалий положения клыков верхней челюсти выше в случае соблюдения принципов функциональной окклюзии непрерывных зубных рядов.

**Ключевые слова:** аномалии положения клыков верхней челюсти, окклюзионные факторы, ретенционный период, ортодонтическое лечение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Павел Валерьевич ИШМУРЗИН ORCID ID 0000-0003-2344-1266

д.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
ishmurzin\_pav@mail.ru

Дарья Александровна РУСАНОВА ORCID ID 0000-0002-1321-4871

аспирант кафедры детской стоматологии и ортодонтии, Пермский государственный медицинский университет им. ак. Е. А. Вагнера, г. Пермь, Россия  
rurusanovs@gmail.com

Адрес для переписки: Дарья Александровна РУСАНОВА

614000, г. Пермь, ул. Луначарского, 74Б, второй этаж  
+7 (922) 6487155  
rurusanovs@gmail.com

### Образец цитирования:

Ишмурзин П. В., Русанова Д. А.

СТАБИЛЬНОСТЬ РЕЗУЛЬТАТА ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С АНОМАЛИЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ КЛЫКОВ ВЕРХНЕЙ ЧЕЛЮСТИ: ЗНАЧЕНИЕ ОККЛЮЗИОННЫХ И АРТИКУЛЯЦИОННЫХ ФАКТОРОВ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 156-162.

© Ишмурзин П. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162

Поступила 24.05.2024. Принята к печати 14.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162

## STABILITY OF THE RESULT OF ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH ANOMALIES OF THE POSITION OF THE MAXILLARY CANINES: THE IMPORTANCE OF OCCLUSIVE AND ARTICULATORY FACTORS

Ishmurzin P.V., Rusanova D.A.

Academician E.A. Wagner Perm State Medical University, Perm, Russia

### Annotation

**Subject.** The article presents articulatory factors analysis that determine the long-term stability of orthodontic treatment results in patients with position anomalies of maxillary canines.

**Objectives.** The aim is to determine the occlusive and articulatory factors of stability of orthodontic treatment results in patients with position anomalies of maxillary canines.

**Methodology.** An open, prospective, controlled study was conducted. 39 patients were examined (average age  $32.4 \pm 2.5$  years). The average duration of follow-up in the retention period was  $2.5 \pm 0.4$  years. After 2 years from the beginning of the retention period, patients were divided into two groups: 1<sup>st</sup> group – persons with recurrent dental anomalies ( $n = 19$ ); 2<sup>nd</sup> group – persons with stable treatment results ( $n = 20$ ). The assessment of dynamic and static types of occlusion was carried out using virtual jaws models and Amann Girrbach virtual articulator (commercial version of the ExoCad 3.0 Galway software (DentalCAD).

**Results.** In 1<sup>st</sup> group patients with dental anomalies recurrence the most common «occlusal map» features were: in central occlusion – randomly located occlusal contacts of various configurations and color codes, in protrusion – occlusal contacts on the lateral group of teeth (often on premolars), and asymmetric tracks on incisors, in laterotrusiun – occlusal contacts of various localization and intensity on the displacement side (up to the central incisor) and the opposite side. In 2<sup>nd</sup> group persons with orthodontic treatment stable result the «occlusion map» looks like this: in central occlusion – symmetrical and same color coding cluster occlusal contacts, in protrusion – symmetrical and same intensity tracks on central incisors and absence lateral teeth occlusion, in laterotrusiun – canine and lateral teeth group occlusal contacts of uniform intensity only on displacement side.

**Conclusions.** Thus, the static and dynamic occlusion assessment in patients with maxillary canines anomalies in the retention period showed that chance of stable result of orthodontic treatment are higher in cases of compliance with principles of functional occlusion of continuous dental arches.

**Keywords:** anomalies of the position of the maxillary canines, occlusive factors, retention period, orthodontic treatment

The authors declare no conflict of interest.

Pavel V. ISHMURZIN ORCID ID 0000-0003-2344-1266

Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia  
ishmurzin\_pav@mail.ru

Daria A. RUSANOVA ORCID ID 0000-0002-1321-4871

Postgraduate Student of the Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics, Perm State Medical University named after E.A. Wagner, Perm, Russia  
rurusanova@gmail.com

**Correspondence address:** Daria A. RUSANOVA

614000, Perm, Lunacharsky str., 74B, second floor

+7 (922) 6487155

rurusanova@gmail.com

**For citation:**

Ishmurzin P.V., Rusanova D.A.

STABILITY OF THE RESULT OF ORTHODONTIC TREATMENT OF PATIENTS WITH ANOMALIES OF THE POSITION OF THE MAXILLARY CANINES: THE IMPORTANCE OF OCCLUSIVE AND ARTICULATORY FACTORS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 156-162. (In Russ.)

© Ishmurzin P.V. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-156-162

Received 24.05.2024. Accepted 14.06.2024

## Введение

Одной из наиболее часто встречающихся причин повторного обращения к врачу-ортодонту является рецидив зубочелюстной аномалии [1, 7]. Рецидив в ортодонтии — это любое нежелательное/неблагоприятное с точки зрения индивидуального морфофункционального оптимума изменение положения зубов или их смыкания, возникающее после ранее проведенного ортодонтического лечения. Причиной рецидива обычно является сочетание биоморфологических и функциональных факторов [7].

Необходимо отметить, что пациенты с рецидивом аномалии обращаются к ортодонту в большинстве случаев лишь при видимых изменениях эстетики улыбки [5, 6]. Однако при рецидиве могут быть локальное нарушение окклюзионных контактов, нарушение функции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), изменение эстетики челюстно-лицевого комплекса в целом [6, 7]. Таким образом, сохранение неизменности морфофункционального результата ортодонтического лечения в долгосрочной перспективе является актуальной задачей стоматологии.

Клиническое изучение окклюзионных взаимоотношений зубных дуг с использованием артикуляционной бумаги позволяет получить ограниченную информацию. Объективная оценка динамической и статической окклюзии наиболее эффективна при применении индивидуально настроенного артикулятора [2, 3, 8]. Внедрение новых методов диагностики и цифровых технологий для описания стоматологического статуса пациента, планирования и реализации ортодонтического лечения привели к прогрессу ортодонтии, сделав ее более точной, научно обоснованной и экспериментально подтвержденной [3]. Использование виртуального артикулятора позволяет достичь максимально высокой точности в оценке статической и динамической окклюзии благодаря возможности совмещения данных конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) челюстно-лицевой области и виртуальных моделей челюстей пациента в соответствии с индивидуальными особенностями [3, 8].

**Цель работы** — определить окклюзионные и артикуляционные факторы стабильности результатов ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти.

## Материал и методы исследования

Дизайн исследования: открытое, проспективное, контролируемое.

Критерии включения в исследование: период постоянного прикуса, отсутствие дисфункции ВНЧС и нарушения артикуляции нижней челюсти, аномалии положения коронок клыков верхней челюсти, завершенный активный период ортодонтического лечения, продолжительность ретенционного периода 2 года и более, полный комплект медицинской документации, наличие информированного согласия пациента на включение в исследование.

Критерии невключения в исследование: период сменного прикуса, дисфункция ВНЧС в анамнезе, нарушение артикуляции нижней челюсти, связанное с внутренними нарушениями ВНЧС, зубочелюстные аномалии, отличные от аномалий положения коронок клыков верхней челюсти, незавершенное или прерванное ортодонтическое лечение, неполный комплект медицинской документации, отсутствие информированного согласия пациента на включение в исследование.

Под наблюдением находилось 39 пациентов в возрасте от 18 до 46 лет (средний возраст  $32,4 \pm 2,5$  года) с диагнозом «аномалия положения клыков верхней челюсти». Лечение аномалий проведено с использованием несъемного ортодонтического аппарата на оба зубных ряда, по окончании активного периода всем пациентам зафиксированы несъемные ретейнеры на оба зубных ряда.

Пациенты через 2 года от начала ретенционного периода ортодонтического лечения были разделены на две группы:

- 1-я группа — лица, имеющие рецидив зубочелюстной аномалии ( $n = 19$ );
- 2-я группа — лица со стабильным результатом лечения ( $n = 20$ ).

Всем пациентам после ортодонтического лечения проведена КЛКТ челюстно-лицевой области, в том числе и для определения индивидуального соотношения суставных головок.

Оценка динамической окклюзии проведена с использованием виртуальных моделей челюстей и виртуального артикулятора *Amann Girrbach* (комерческая версия программного обеспечения *ExoCad 3.0 Galway (DentalCad)*). После снятия двухслойных силиконовых оттисков изготовлены гипсовые модели челюстей (гипс тип 3 по ГОСТ 31568-2012) и проведено их оптическое сканирование. Затем данные КЛКТ и виртуальные модели челюстей сопоставлены и размещены в пространстве виртуального артикулятора. Для учета индивидуальных параметров при постановке моделей в виртуальном артикуляторе использовались три основных ориентира: межрезцовая точка в области режущего края центральных зубов и точки на окклюзионной поверхности правого и левого первых моляров (рис. 1).

У всех пациентов проведена оценка динамических и статических видов окклюзии. В артикуляторе последовательно воспроизведены положение центральной окклюзии, передней окклюзии, боковых правой и левой окклюзии, прорезионные и латерорезионные (вправо, влево) движения нижней челюсти.

Описание карты локализации контактных пунктов и контактных площадок («окклюзионной карты») при артикуляции нижней челюсти включало следующие параметры [2]:

- симметричность окклюзионных контактов (характеризуется наличием окклюзионных контактов на одноименных зубах верхней или нижней челюсти);

— интенсивность окклюзионных контактов (характеризуется расстоянием между окклюзионными поверхностями зубов-антагонистов и имеет цветовую кодировку).

Оценка наличия взаимосвязи и ее силы между наличием рецидива и особенностями статической и динамической окклюзии проведена с помощью таблиц сопряженности  $2 \times 2$  с вычислением распределения  $\chi^2$  критерия Пирсона с поправкой Йейтса и критерия Крамера — Уэлча (*IV*). Также рассчитано отношение шансов (*OR*) с 95% доверительным интервалом. Статистическая обработка данных проводилась с использованием онлайн-калькулятора [medstatistic.ru](http://medstatistic.ru).

### Результаты исследования и их обсуждение

По окончании активного периода ортодонтического лечения у 39 пациентов смыкание зубных рядов во фронтальном отделе характеризовалось:

- в вертикальной плоскости: перекрытие во фронтальном отделе до 1/3 высоты коронок нижних резцов у 37 пациентов (94,9%), из них симметричное положение режущих краев резцов у 35 пациентов, асимметричное (до 1 мм) положение режущих краев резцов у 2 человек; отсутствие перекрытия во фронтальном отделе у 2 пациентов (5,1%);
- в трансверзальной плоскости: соответствие центральных межрезцовых линий (ЦМЛ) зубных рядов у 27 пациентов (69,2%), несоответствие ЦМЛ до 1 мм у 12 человек (30,8%);
- в сагиттальной плоскости: режуще-буторковые контакты или сагиттальная щель до 2 мм у всех пациентов (100%).

Положение зубов в зоне улыбки у 94,9% пациентов (*n* = 37) после ортодонтического лечения являлось эстетически удовлетворительным.

Сопоставление особенностей смыкания фронтальной группы зубов по окончанию активного периода ортодонтического лечения и факта наличия/отсутствия рецидива аномалии через 2 года от начала

ретенционного периода показало, что окклюзионный результат лечения не является маркером возникновения рецидива. Об этом свидетельствует отсутствие достоверных различий характеристики смыкания фронтального отдела зубных дуг у пациентов 1-й и 2-й групп наблюдения (табл. 1).

Таблица 1  
Характеристика смыкания зубных рядов во фронтальном отделе после ортодонтического лечения  
*Table 1. Characteristics of the frontal part of the dental arches after orthodontic treatment*

Окклюзионный признак	1-я группа ( <i>n</i> = 19)	2-я группа ( <i>n</i> = 20)
Перекрытие во фронтальном отделе до 1/3 высоты коронок нижних резцов	19	18
Симметричное положение режущих краев резцов в вертикальной плоскости	17	18
Асимметричное положение режущих краев резцов в вертикальной плоскости	2	-
Вертикальная щель	1	1
Соответствие ЦМЛ	13	14
Несоответствие до 1 мм ЦМЛ	7	5

Примечание: достоверных различий показателей 1-й и 2-й групп наблюдения не выявлено (*p* > 0,05)

У пациентов 1-й и 2-й групп наблюдения проведена оценка динамических и статических видов окклюзии (табл. 2). Достоверные различия между

Таблица 2  
Оценка динамических и статических видов окклюзии после ортодонтического лечения  
*Table 2. Assessment of dynamic and static types of occlusion after orthodontic treatment*

Окклюзионный фактор	1-я группа ( <i>n</i> = 19)	2-я группа ( <i>n</i> = 20)
Симметричность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	2	12*
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	4	17*
Симметричная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	2	9*
Симметричность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезания	7	10
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезания	7	9
Симметричная интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезания	6	12*
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов в момент латерорезации на стороне смещения	4	13*

Примечание: различия показателей 1-й и 2-й групп наблюдения достоверны (*p* < 0,05)

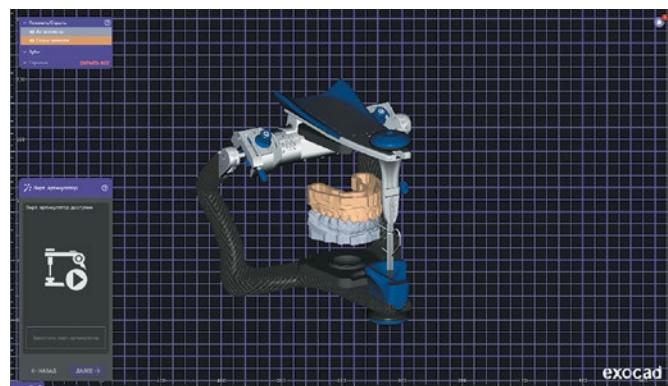


Рис. 1. Виртуальный артикулятор Amann Girrbach в программе ExoCad 3.0 Galway

Fig. 1. Amann Girrbach virtual articulator in ExoCad 3.0 Galway program

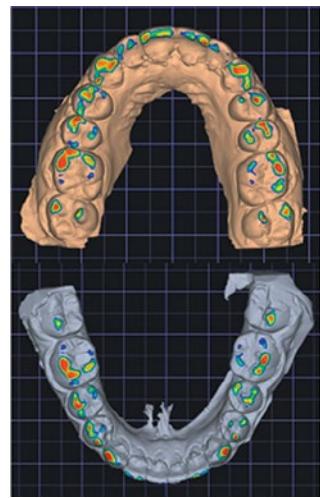
группами выявлены в следующих окклюзионных факторах: равномерность и симметричность интенсивности окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии, симметричность интенсивности окклюзионных контактов во фронтальном отделе при прорезии, равномерная интенсивность окклюзионных контактов на стороне смещения при латеротрузии.

Оценка причинно-следственных связей между гармоничностью окклюзии и стабильностью результата

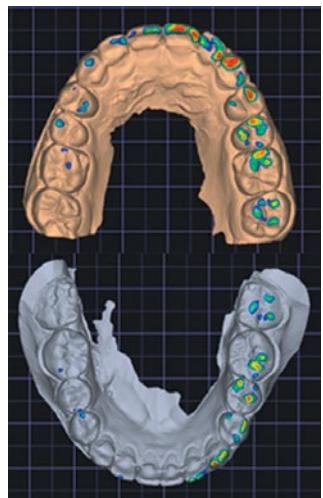
ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти представлена в табл. 3.

Установлено, что ключевую роль в стабильности результатов играют следующие окклюзионные факторы:

- равномерная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии ( $\chi^2 = 18,92$  (р < 0,01),  $V = 0,69$ , (сильная связь) (рис. 2);



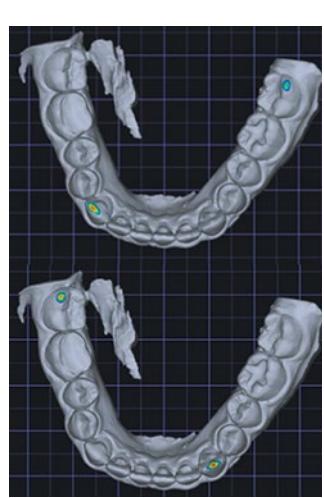
а



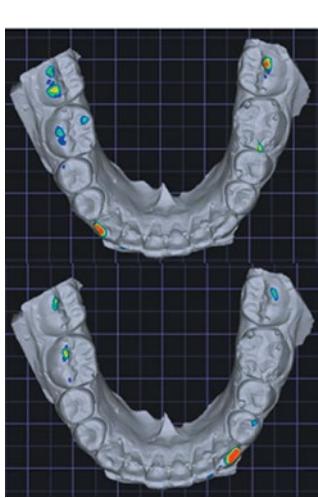
б

Рис. 2. Окклюзионные контакты на момент завершения активного периода ортодонтического лечения (равномерная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии): а — стабильный результат; б — рецидив зубочелюстной аномалии

Fig. 2. Occlusal contacts at the end of the active period of orthodontic treatment (uniform intensity of occlusal contacts in the position of central occlusion): a – stable result; b – recurrence of dental anomaly



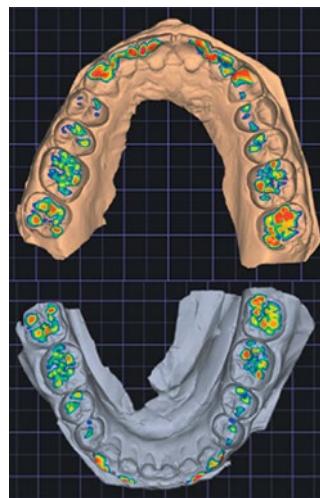
а



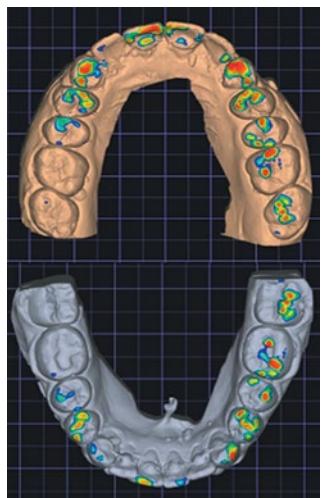
б

Рис. 3. Окклюзионные контакты на момент завершения активного периода ортодонтического лечения (равномерная интенсивность окклюзионных контактов в момент латеротрузии): а — стабильный результат; б — рецидив зубочелюстной аномалии

Fig. 3. Occlusal contacts at the end of the active period of orthodontic treatment (uniform intensity of occlusal contacts at the time of laterotrusione): a – stable result; b – recurrence of dental anomaly



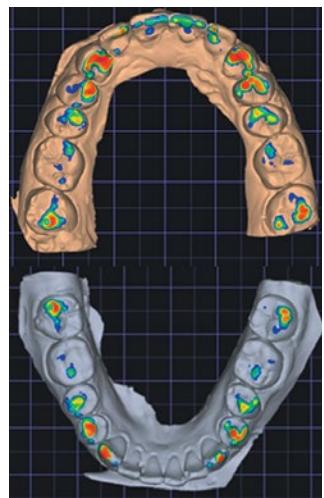
а



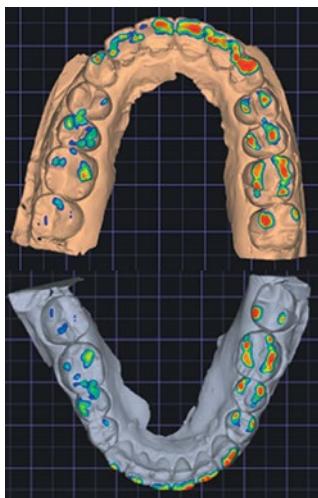
б

Рис. 4. Окклюзионные контакты на момент завершения активного периода ортодонтического лечения (симметричность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии): а — стабильный результат; б — рецидив зубочелюстной аномалии

Fig. 4. Occlusal contacts at the end of the active period of orthodontic treatment (symmetry of occlusal contacts in the position of central occlusion): a – stable result; b – recurrence of dental anomaly



а



б

Рис. 5. Окклюзионные контакты на момент завершения активного периода ортодонтического лечения (симметричная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии): а — стабильный результат; б — рецидив зубочелюстной аномалии

Fig. 5. Occlusal contacts at the end of the active period of orthodontic treatment (symmetrical intensity of occlusal contacts in the position of central occlusion): a – stable result; b – recurrence of dental anomaly

- равномерная интенсивность окклюзионных контактов в момент латеротрузии на стороне смещения нижней челюсти ( $\chi^2 = 9,29$  ( $p < 0,01$ ),  $V = 0,48$ , относительно сильная связь) (рис. 3);
- симметричность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии ( $\chi^2 = 9,10$  ( $p < 0,01$ ),  $V = 0,54$ , относительно сильная связь) (рис. 4);
- симметричная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии ( $\chi^2 = 6,71$  ( $p = 0,01$ ),  $V = 0,41$ , относительно сильная связь) (рис. 5).

В меньшей степени на стабильность результата ортодонтического лечения пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти оказывают влияние симметричная интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезывания ( $\chi^2 = 4,31$  ( $p = 0,04$ ),  $V = 0,33$ , средняя степень связи).

Симметричность окклюзионных контактов во фронтальном отделе ( $\chi^2 = 1,23$  ( $p = 0,11$ ),  $V = 0,26$ , слабая связь) и интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе при прорезывании ( $\chi^2 = 0,62$  ( $p = 0,46$ ),  $V = 0,13$ , слабая связь) не являются факторами стабильности результата ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти.

У лиц 1-й группы наблюдения со стабильным результатом ортодонтического лечения «окклюзионная карта» выглядит следующим образом: в положении центральной окклюзии определяются площадки идентичной конфигурации и цветового кода на симметричных зубах, при прорезывании — симметричные треки

одинаковой интенсивности на центральных резцах и отсутствие контактов на боковых зубах, при латеротрузии — окклюзионные контакты равномерной интенсивности на стороне смещения в области клыка и/или боковой группы зубов с полным отсутствием контактов на противоположной или точеным контактом на дистальном щечном бугре второго постоянного моляра.

У пациентов 2-й группы наблюдения с рецидивом аномалии наиболее часто встречающимися особенностями «окклюзионной карты» являлись: в положении центральной окклюзии — хаотично расположенные площадки различной конфигурации и цветового кода, при прорезывании — окклюзионные контакты на боковой группе зубов, чаще на премолярах, и асимметричные треки на резцах, при латеротрузии — окклюзионные контакты различной локализации и интенсивности на стороне смещения (вплоть до центрального резца) и противоположной стороне (рис. 2, 3, 4, 5).

Расчет отношения шансов показал, что у пациентов с разной интенсивностью окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии в 33,3 раза выше вероятность возникновения рецидива аномалии, отсутствие симметричности контактов увеличивает вероятность рецидива в 14,3 раза, отсутствие симметричной интенсивности контактов — в 8,3 раза. Неравномерные по интенсивности окклюзионные контакты на стороне смещения нижней челюсти при латеротрузии увеличивают вероятность рецидива в 12,5 раза, асимметричные и различные по интенсивности окклюзионные контакты при прорезывании — в 4 раза (табл. 3).

Таблица 3

Связь окклюзионных факторов и стабильности результата ортодонтического лечения у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти  $\chi^2$  ( $p$ ),  $V$ , OR (95% ДИ мин.–макс.)

Table 3. Relationship of occlusive factors and stability of the result of orthodontic treatment in patients with anomalies of the position of the canines of the upper jaw  $\chi^2$  ( $p$ ),  $V$ , OR (95% CI min.–max.)

Окклюзионный фактор	$\chi^2$ (6,635)	$V$	OR (95% ДИ мин.–макс.)
Симметричность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	9,10 ( $p < 0,01$ )	0,54 (относительно сильная)	0,07 (0,01–0,37)
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	18,92 ( $p < 0,01$ )	0,69 (сильная)	0,03 (0,01–0,18)
Симметричная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии	6,71 ( $p = 0,01$ )	0,41 (относительно сильная)	0,12 (0,02–0,69)
Симметричность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезывания	1,23 ( $p < 0,11$ )	0,26 (слабая)	0,49 (0,13–1,76)
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезывания	0,62 ( $p < 0,42$ )	0,13 (слабая)	0,60 (0,17–2,17)
Симметричная интенсивность окклюзионных контактов во фронтальном отделе в момент прорезывания	4,31 ( $p = 0,04$ )	0,33 (средняя)	0,25 (0,07–0,95)
Равномерная интенсивность окклюзионных контактов в момент латеротрузии на стороне смещения	9,29 ( $p < 0,01$ )	0,48 (относительно сильная)	0,08 (0,03–0,50)

## Выводы

Таким образом, оценка статической окклюзии у пациентов с аномалиями положения клыков верхней челюсти в ретенционном периоде выявила, что при стабильном результате ортодонтического лечения определяются:

- в положении центральной окклюзии симметричные, одинаковой формы и равномерные по интенсивности окклюзионные контакты;
- при протрузии — симметричные и равномерно интенсивные окклюзионные контакты на центральных резцах;
- при латеротрузии — одинаковой интенсивности окклюзионные контакты в области клыка

и/или боковой группы зубов на стороне смещения с полным отсутствием контактов на противоположной.

У пациентов на момент окончания активного периода ортодонтического лечения наибольший вклад в вероятность возникновения рецидива аномалий положения клыков верхней челюсти вносит асимметрия и неравномерная интенсивность окклюзионных контактов в положении центральной окклюзии. В динамике — неравномерная интенсивность окклюзионных контактов при латеротрузии на стороне смещения.

## Литература/References

1. Данилова М.А., Халова Ю.С., Ишмурзин П.В. Принципы и методы лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. Ортодонтия. 2019;4(88):41-50. [M.A. Danilova, Yu.S. Khalova, P.V. Ishmurzin. Treatment approaches to patients with distal occlusion. Orthodontics. 2019;4(88):41-50. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42536878>
2. Николаев А.И., Гинали А.Н., Пермякова А.В., Шашмурин В.Р. Карта локализации контактных пунктов и контактных площадок боковых зубов. Медицинский алфавит. 2021;24:34-38. [A.I. Nikolaev, A.N. Ginali, A.V. Permyakova, V.R. Shashmurina. Reference map of localization of contact points and contact areas of posterior teeth. Medical alphabet. 2021;24:34-38. (In Russ.)]. DOI: 10.33667/2078-5631-2021-24-34-38.
3. Чхиквадзе Т.В., Рошин Е.М., Бекрев В.В. Сравнительный анализ применения виртуальных и механических артикуляторов в функциональной диагностике. Вестник Российской университета дружбы народов. Серия: Медицина. 2020;24(1):38-51. [T.V. Chkhikvadze, E.M. Roschin, V.V. Bekrev. Comparative analysis of the application of virtual and mechanical articulators in functional diagnostics. RUDN Journal of Medicine. 2020;24(1):38-51. (In Russ.)]. DOI: 10.22363/2313-0245-2020-24-1-38-51
4. Burstone, C.J., Choy K. The biomechanical foundation of clinical orthodontics. Quintessence Publishing. 2015:580. ISBN 978-0-86715-651-5.
5. Panossian A.J., Block M.S. Evaluation of the smile: facial and dental considerations // Oral Maxillofac. Surg. – 2010;68(3):547-554. DOI: 10.1016/j.joms.2009.09.021
6. Pateln M., Alani A. Clinical issues in occlusion–Part II // Singapore Dent. Journal. – 2015;36:2-11. DOI: 10.1016/j.sdj.2015.09.004
7. Proffit W.R., Fields H.W. Jr., Sarver D.M. Contemporary Orthodontics. 5th ed. Elsevier : Mosby. 2013:754. ISBN 9780323083171.
8. Úry E., Fornai C., Weber G.W. Accuracy of transferring analog dental casts to a virtual articulator // Journal Prosthetic Dent. – 2020;123(2):305-313. DOI: 10.1016/j.jprosdent.2018.12.019.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-163-167

УДК 616.31-08-039.71

## ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА

Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Билак А. Г.<sup>1,2</sup>, Кучук К. Н.<sup>1,2</sup>, Давлетшин Н. А.<sup>1,2</sup>, Дюмееев Р. М.<sup>1</sup>, Акатьева Г. Г.<sup>1</sup>, Макушева Н. В.<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.** Иммунологический, биохимический и физико-химический анализ ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба.

**Цель.** Провести анализ ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба для определения уровней цитокинов (IL-2, IL-4, IL-6), лизоцима, секреторного иммуноглобулина-А, гамма-интерферона и оценить биохимические (кальций, магний, фосфор, белок) и физико-химические (скорость саливации, кинематическая вязкость, pH) показатели смешанной слюны.

**Методология.** В статье представлены результаты лабораторного изучения параметров ротовой жидкости 90 детей в возрасте 2–5 лет с врожденной расщелиной и 45 практически здоровых детей аналогичного возраста.

**Результаты.** У детей 2–5 лет с врожденной расщелиной неба, по данным иммунологических показателей ротовой жидкости, отмечается снижение количества цитокинов ротовой жидкости (IL-2, IL-4, IL-6), лизоцима, секреторного иммуноглобулина-А, гамма-интерферона, что свидетельствует о недостатках местного иммунитета в полости рта и низкой устойчивости к бактериальным инфекциям. Отмечено повышение кинематической вязкости ротовой жидкости и снижение уровня белка.

**Выводы.** Получено лабораторное подтверждение о наличии местного воспалительного процесса в полости рта и снижении локальных иммунологических противовоспалительных факторов ротовой жидкости. Изменение иммунологических и реологических свойств ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба приводит к нарушениям процесса самоочищения слизистой оболочки и зубов, что в послеоперационном периоде создает высокие риски для формирования инфицирования и воспаления раны после уранопластики.

**Ключевые слова:** врожденная расщелина неба, иммунологические показатели ротовой жидкости, цитокины, s-IgA, биохимия ротовой жидкости

**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  
chuikin2014@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  
bilak-an@yandex.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 Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@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 Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
davlethsin\_n@mail.ru

Рустам Мухаметянович ДЮМЕЕВ ORCID ID 0009-0001-0229-2727  
к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсом ИДПО,  
Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
drdumeev@bashgmu.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  
akatyeva\_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

Адрес для переписки: Олег Сергеевич ЧУЙКИН  
450076, г. Уфа, ул. Гафури, д. 54, кв. 27  
+7 (917) 3433432  
chuikin2014@yandex.ru

**Образец цитирования:**  
Чуйкин О. С., Билак А. Г., Кучук К. Н., Давлетшин Н. А., Дюмееев Р. М., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В.  
ИЗУЧЕНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ, ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОТОВОЙ ЖИДКОСТИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 163-167.

© Чуйкин О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-163-167

Поступила 05.04.2024. Принята к печати 02.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-163-167

## IMMUNOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE AND POSTOPERATIVE PALATE DEFECT

Chuykin O.S.<sup>1</sup>, Bilak A.G.<sup>1,2</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1,2</sup>, Davletshin N.A.<sup>1,2</sup>, Dyumeev R.M.<sup>1</sup>, Akat'yeva G.G.<sup>1</sup>, Makusheva N.V.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia

### Annotation

**Objectives.** Immunological, biochemical and physicochemical analysis of oral fluid in children with congenital cleft palate.

**Purpose.** To analyze oral fluid in children with congenital cleft palate to determine the levels of cytokines (IL-2, IL-4, IL-6), lysozyme, secretory immunoglobulin A, interferon gamma and evaluate biochemical (calcium, magnesium, phosphorus, protein) and physicochemical (salivation rate, kinematic viscosity, pH) parameters of mixed saliva.

**Methodology.** The article presents the results of a laboratory study of the parameters of the oral fluid of 90 children aged 2–5 years with congenital cleft and 45 practically healthy children of the same age.

**Results.** In children 2–5 years old with congenital cleft palate, according to immunological parameters of the oral fluid, there is a decrease in the amount of cytokines in the oral fluid (IL-2, IL-4, IL-6), lysozyme, secretory immunoglobulin-A, interferon gamma, which indicates deficiencies of local immunity in the oral cavity and low resistance to bacterial infections. An increase in the kinematic viscosity of the oral fluid and a decrease in protein levels were noted.

**Conclusions.** Laboratory confirmation was obtained of the presence of a local inflammatory process in the oral cavity and a decrease in local immunological anti-inflammatory factors in the oral fluid. Changes in the immunological and rheological properties of oral fluid in children with congenital cleft palate lead to disturbances in the process of self-cleaning of the mucous membrane and teeth, which in the postoperative period creates high risks for the formation of infection and inflammation of the wound after uranoplasty.

**Keywords:** congenital cleft palate, immunological parameters of oral fluid, cytokines, s-IgA, biochemistry of oral fluid

**Financial support.** No financial support has been provided for this work.

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

**Informed consent.** In carrying out the study, written informed consent was obtained from a patient.

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

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

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

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

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery

with Courses at the Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia

drdumeev@bashgmu.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

makushevany@mail.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., Bilak A.G., Kuchuk K.N., Davletshin N.A., Dyumeev R.M., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V.

IMMUNOLOGICAL, PHYSICO-CHEMICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ORAL FLUID IN CHILDREN WITH

CONGENITAL CLEFT PALATE AND POSTOPERATIVE PALATE DEFECT. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 163-167. (In Russ.)

© Chuykin O.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-163-167

Received 05.04.2024. Accepted 02.05.2024

**Актуальность.** Врожденная расщелина неба остается важной социальной и медицинской проблемой в современном обществе. При наличии сообщения между полостью рта и носа происходит попадание ротовой жидкости и пищи в полость носа, затруднительно проведение гигиенического ухода за полостью рта и носа в связи с ощущением дискомфорта у детей. По данным авторов, изучающих особенности детей с врожденной расщелиной губы и неба, имеется подтверждение несостоительности местного иммунитета полости рта и носа у детей данной группы [1–10].

Врожденный дефект неба устраняется хирургическим способом, операция носит название «уранопластика». Уранопластика является сложной реконструктивно-пластической операцией, так как хирургу приходится работать в условиях дефицита и атрофичности мягких тканей в анатомически сложной для манипуляций зоне полости рта. Риск осложнений после проведения уранопластики в среднем 20–30%, по данным литературы, и зачастую одного этапа операции недостаточно. В послеоперационном периоде после уранопластики хирурги часто сталкиваются с расхождением швов, воспалением краев раны и присоединением инфицирования. Изучение иммунологического и реологического состава ротовой жидкости даст информацию о причинах столь частых осложнений после уранопластики у детей, что будет применено для разработки методов профилактики послеоперационных осложнений в группе детей с врожденной расщелиной неба.

**Цель исследования:** проведение анализа ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба для определения уровней цитокинов (IL-2, IL-4, IL-6), лизоцима, секреторного иммуноглобулина-А, гамма-интерферона и оценка биохимических (кальций, магний, фосфор, белок) и физико-химических показателей (скорость саливации, кинематическая вязкость, pH) смешанной слюны.

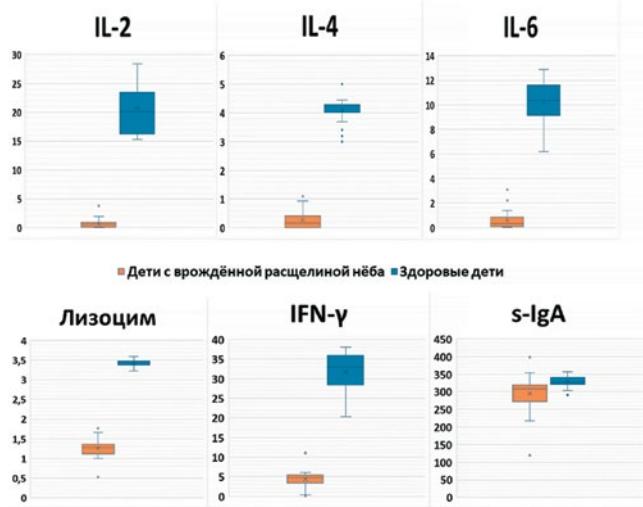


Рис. 1. Содержание иммунологических показателей в ротовой жидкости у детей, pg/ml

Fig. 1. The content of the immunological parameters of oral fluid in children, pg/ml

**Материалы и методы.** У 90 детей с врожденной расщелиной неба (основная группа) и у 45 здоровых детей (контрольная группа) был определен уровень содержания IL-2, IL-4, IL-6, секреторного иммуноглобулина-А, лизоцима, гамма-интерферона, биохимических (кальций, магний, фосфор, белок) и физико-химических показателей (скорость саливации, кинематическая вязкость, pH) смешанной слюны.

Клиническое стоматологическое обследование проводили по традиционной схеме. Определение содержания цитокинов, лизоцима и секреторного иммуноглобулина-А производили с использованием наборов реагентов ИФА фирмы «Вектор Бест» (Россия) методом твердофазного иммуноферментного анализа согласно протоколам производителя на комплекте анализатора «Infinite F50».

Определение pH смешанной слюны осуществляли с помощью индикаторных бумажных полосок. Определение вязкости ( $\mu$ ) проводили вискозиметром. Содержание белка в ротовой жидкости определяли пирогаллововым методом с использованием набора реагентов «БЕЛОК-ПГК-НОВО» (ЗАО «Вектор Бест», Россия). Содержание кальция, фосфора и магния изучали с помощью реагентов «КАЛЬЦИЙ-НОВО», «ФОСФОР-НОВО», «МАГНИЙ-НОВО» соответственно (ЗАО «Вектор-Бест», Россия) фотометрическими методом на анализаторе «Infinite F50».

Статистическая обработка результатов: анализ результатов осуществляли с использованием программного обеспечения «Statistica 6.0» и «Microsoft Excel». Критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

### Результаты и обсуждение

Данные, полученные после проведенного обследования групп детей, для наглядности приведены в таблицах и диаграммах.

Таблица 1

Иммунологические показатели ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и у здоровых детей

Table 1. Immunological parameters of oral fluid in children with congenital cleft palate and in healthy children

Показатели Indicators	Группа детей с врожденной расщелиной неба (90 детей) Group of children with congenital cleft palate (90 children)	Контрольная группа здоровых детей (45 детей) Control group of healthy children (45 children)
IL-2, пг/мл	0,92 ± 0,94	20,72 ± 3,28
IL-4, пг/мл	0,24 ± 0,29	4,03 ± 0,56
IL-6, пг/мл	0,65 ± 0,74	10,59 ± 1,63
IFN $\gamma$ , пг/мл	3,41 ± 2,21	32,1 ± 2,52
LYZ, пг/мл	1,25 ± 0,24	3,45 ± 0,18
sIgA, мкг/мл	296,49 ± 57,07	327,38 ± 20,02

После определения иммунологических показателей ротовой жидкости получены данные о значительном отклонении уровня провоспалительных и противовоспалительных цитокинов в группе детей с врожденной расщелиной неба по сравнению с группой здоровых детей аналогичного возраста (рис. 1).

Так, средняя концентрация в ротовой жидкости у детей с расщелиной неба IL-2 была в 22,5 раза ниже среднего значения в контрольной группе:  $0,92 \pm 0,94$  пг/мл и  $20,72 \pm 3,28$  пг/мл соответственно.

Концентрация IL-4 в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба составляла  $0,24 \pm 0,29$  пг/мл, что было в 16,8 раза ниже среднего значения IL-4 в контрольной группе  $4,03 \pm 0,56$  пг/мл.

Содержание среднего значения провоспалительного цитокина IL-6 в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба было в 16,3 раза меньше значения данного показателя в группе здоровых детей:  $0,65 \pm 0,74$  пг/мл и  $10,59 \pm 1,63$  пг/мл соответственно.

Концентрация гамма-интерферона в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба составляла  $3,41 \pm 2,21$  пг/мл, что было в 9,4 раза ниже среднего значения данного показателя в контрольной группе  $32,1 \pm 2,52$  пг/мл.

Содержание среднего значения лизоцима в ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба было в 2,76 раза меньше значения данного показателя в группе здоровых детей:  $1,25 \pm 0,24$  пг/мл и  $3,45 \pm 0,18$  пг/мл соответственно.

По средним значениям содержания sIgA у детей в исследуемой группе обнаружено снижение уровня до  $296,49 \pm 57,07$  мкг/мл, в отличие от группы контроля, в которой данный показатель был на уровне  $327,38 \pm 20,02$  мкг/мл.

Данные о физико-химических и биохимических параметрах ротовой жидкости представлены в табл. 2 и на рис. 2, 3.

Таблица 2

Биофизические и биохимические показатели ротовой жидкости детей с врожденной расщелиной неба и здоровых детей

Table 2. Biophysical and biochemical parameters of the oral fluid of children with congenital cleft palate and healthy children

Показатели Indicators	Группа детей с врожденной расщелиной неба (90 детей) Group of children with congenital cleft palate (90 children)	Контрольная группа здоровых детей (45 детей) Control group of healthy children (45 children)
Скорость саливации, мл/мин Salivation rate, ml/min	$0,31 \pm 0,065$	$0,47 \pm 0,062$
Кинематическая вязкость $\mu$ ( $\text{мм}^2 \times \text{с}$ ) Kinematic viscosity $\mu$ ( $\text{mm}^2 \times \text{s}$ )	$2,51 \pm 0,14$	$1,14 \pm 0,124$
pH	$6,36 \pm 0,045$	$7,28 \pm 0,058$
Ca, ммоль/л Ca, mmol/l	$1,03 \pm 0,632$	$2,25 \pm 0,349$
Mg, ммоль/л Mg, mmol/l	$0,91 \pm 0,219$	$0,57 \pm 4,28$
P, ммоль/л P, mmol/l	$4,28 \pm 0,949$	$4,7 \pm 1,218$
Белок, г/л Protein, g/l	$0,81 \pm 0,558$	$1,65 \pm 0,493$

Вязкость слюны в контрольной группе детей составила  $1,14 \pm 0,124$   $\text{мм}^2 \times \text{с}$  по сравнению с  $2,51 \pm 0,14$   $\text{мм}^2 \times \text{с}$  у детей с врожденной расщелиной неба. Повышенная вязкость слюны определяет более высокие риски стоматологических заболеваний и приводит к замедлению самоочищения поверхности слизистой оболочки и зубов.

Показатель кислотности (pH) ротовой жидкости в группе здоровых детей составлял  $7,28 \pm 0,058$ ,

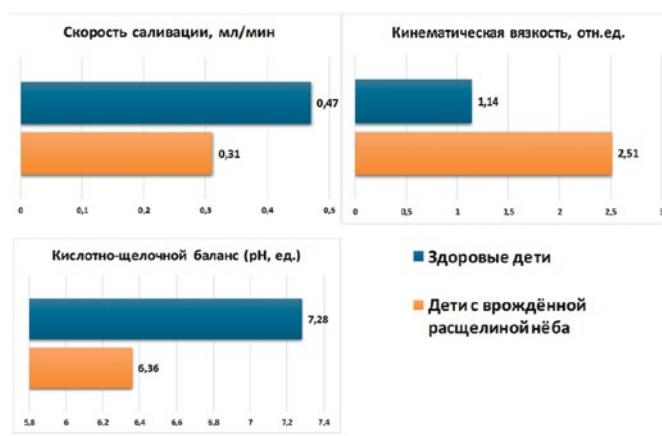


Рис. 2. Скорость саливации. Кинематическая вязкость. Кислотно-щелочный баланс

Fig. 2. Salivation rate. Kinematic viscosity. Acid-base balance



Рис. 3. Биохимические параметры ротовой жидкости

Fig. 3. Biochemical parameters of the oral fluid

а в группе детей с врожденной расщелиной неба —  $6,36 \pm 0,045$ .

У здоровых детей скорость саливации составляла  $0,47 \pm 0,062$  мл/мин, у детей с рожденной расщелиной неба была снижена до  $0,31 \pm 0,065$  мл/мин.

Данные о содержании кальция, магния и фосфора в смешанной слюне у детей свидетельствуют о том, что у детей с врожденной расщелиной неба наблюдается более низкий уровень кальция и фосфора и увеличение содержания магния, что характеризует наличие сниженной кариесорезистентности твердых тканей зубов и говорит о наличии хронического воспаления в слизистой оболочке полости рта.

У детей 2–5 лет с врожденной расщелиной неба, по данным иммунологических показателей ротовой жидкости, отмечается снижение количества цитокинов ротовой жидкости (IL-2, IL-4, IL-6), лизоцима, секреторного иммуноглобулина-А, гамма-интерфе-

рона, что свидетельствует о недостатках местного иммунитета в полости рта и низкой устойчивости к бактериальным инфекциям. Отмечено повышение кинематической вязкости ротовой жидкости и снижение уровня белка.

## Выводы

Получено лабораторное подтверждение наличия местного воспалительного процесса в полости рта и снижения локальных иммунологических противовоспалительных факторов ротовой жидкости. Изменение иммунологических и реологических свойств ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба приводит к нарушениям процесса самоочищения слизистой оболочки и зубов, что в послеоперационном периоде создает высокие риски для формирования инфицирования и воспаления раны после уранопластики.

## Литература/References

1. Митропанова М.Н. Особенности функционирования иммунной системы у детей с врожденными расщелинами губы и неба 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>
2. Нестерова И.В., Митропанова М.Н., Чудилова Г.А., Ломтадзе Л.В., Гайворонская Т.В. Влияние дисбаланса регуляторных цитокинов и остеокальцина на остеогенез у детей с врожденной расщелиной губы и неба в постнатальном онтогенезе. Стоматология. 2020;99(1):77-81. [I.V. Nesterova, M.N. Mitropanova, G.A. Chudilova, L.V. Lomtadze, T.V. Gaivoronskaya. Effect of imbalance of regulatory cytokines and osteocalcin on osteogenesis in children with congenital cleft lip and palate in postnatal ontogenesis. Dentistry. 2020;99(1):77-81. (In Russ.)]. DOI: 10.17116/stomat20209901177
3. Рогова Л.Н., Фоменко И.В., Тимошенко А.Н. Иммунологическая и микробиологическая характеристика слизистой оболочки полости рта у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба (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>
4. Хрипач Л.В., Князева Т.Д., Железняк Е.В., Маковецкая А.К., Коганова З.И., Бударина О.В., Лебедева Н.В., Ингель Ф.И., Демина Н.Н. Адаптивные изменения биохимических и иммунологических показателей смешанной слюны при воздействии загрязнений атмосферного воздуха на детей дошкольного возраста. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2019;6:68-73. [L.V. Khrapach, T.D. Knyazeva, E.V. Zheleznyak, A.K. Makovetskaya, Z.I. Koganova, O.V. Budarina, N.V. Lebedeva, F.I. Ingel, N.N. Demina. Adaptive changes in biochemical and immunological parameters of mixed saliva under the influence of atmospheric air pollution on pre-school children. International Journal of Applied and Basic Research. 2019;6:68-73. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=38489006>
5. Осокина А.С., Маслак Е.Е., Яковлев А.Т. Уровень иммуноглобулина А в слюне в зависимости от наличия и тяжести раннего детского кариеса. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20;4(76):304-309. [A.S. Osokina, E.E. Maslak, A.T. Yakovlev. The level of immunoglobulin A in saliva depending on the presence and severity of early childhood caries. Dentistry of childhood and prevention. 2020;20;4(76):304-309. (In Russ.)]. DOI: 10.33925/1683-3031-2020-20-4-304-309
6. Данилова М.А., Александрова Л.И. Качество жизни детей с врожденной расщелиной губы и неба. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(3):54-57. [M.A. Danilova, L.I. Aleksandrova. Quality of life in children with congenital cleft lip and palate. Dentistry of childhood and prevention. 2018;17(3):54-57. (In Russ.)]. DOI: 10.25636/PMP3.2018.3.10
7. Шевченко О.Л., Антонова А.А. Состав смешанной слюны и показатели кариеса временных зубов и его осложнений у детей. Эндодонтия Today. 2015;4:8-11. [O.L. Shevchenko, A.A. Antonova. The composition of mixed saliva and indicators of caries in deciduous teeth and its complications in children. Endodontics Today. 2015;4:8-11. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25411139>
8. Мусаходжаева Д.А., Иноятов А.Ш., Якубов Ш.Н. Некоторые показатели иммунной системы детей с врожденной расщелиной губы и неба. Проблемы биологии и медицины. 2011;4(67):33. [D.A. Musakhodzhaeva, A.Sh. Inoyatov, Sh.N. Yakubov. Some indicators of the immune system of children with congenital cleft lip and palate. Problems of biology and medicine. 2011;4(67):33. (In Russ.)]. [https://inlibrary.uz/index.php/problems\\_biology/article/view/6728](https://inlibrary.uz/index.php/problems_biology/article/view/6728)
9. Агаева Н.А. Роль секреторного IgA в патологии челюстно-лицевой области. Фундаментальные исследования. 2010;4:11-16. [N.A. Agaeva. The role of secretory IgA in the pathology of the maxillofacial region. Basic research. 2010;4:11-16. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=15107695>
10. Чуйкин О.С., Кучук К.Н., Чуйкин С.В., Мочалов К.С., Давлетшин Н.А., Акатьева Г.Г., Макушева Н.В., Ганиева Р.А. Иммунологические, физико-химические и биохимические показатели ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и послеоперационным дефектом неба. Проблемы стоматологии. 2022;18(1):121-129. [O.S. Chukin, K.N. Kuchuk, S.V. Chukin, K.S. Mochalov, N.A. Davletschin, G.G. Akatieva, N.V. Makusheva, R.A. Ganieva. Immunological, physicochemical and biochemical parameters of oral fluid in children with congenital cleft palate and postoperative palate defect. Actual problems of dentistry. 2022;18(1):121-129. (In Russ.)]. DOI 10.18481/2077-7566-22-18-1-121-129.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-168-171

УДК 616.31-08-039.71

## ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА

Чуйкин О. С.<sup>1</sup>, Билак А. Г.<sup>1,2</sup>, Кучук К. Н.<sup>1,2</sup>, Давлетшин Н. А.<sup>1,2</sup>,  
Дюмееев Р. М.<sup>1</sup>, Акатьева Г. Г.<sup>1</sup>, Макушева Н. В.<sup>1</sup>, Егорова Е.Г.<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.** Реконструктивная операция по устранению врожденной расщелины неба называется уранопластика. В раннем послеоперационном периоде после уранопластики хирурги часто сталкиваются с рядом проблем: расхождение швов, воспаление краев раны и присоединение вторичной инфекции к раневому процессу. На формирование осложнений после уранопластики влияет общее состояние ребенка, соматические и стоматологические заболевания. Актуальным и важным является изучение исходов уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба и оценка результатов на предмет послеоперационных осложнений.

**Цель.** Провести анализ исходов уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба, определить частоту и виды послеоперационных осложнений. **Методология.** В статье представлены данные клинического осмотра 273 детей с врожденной расщелиной неба после проведенной уранопластики за последние 5 лет. **Результаты.** У детей в возрасте 2–5 лет с врожденной расщелиной неба после уранопластики в 19,78% случаев отмечены осложнения, среди которых небно-глоточная недостаточность имеется у 44,44% прооперированных детей, короткое рубцовое небо отмечено у 35,19% детей, перфоративный дефект неба имеется у 20,37% обследованных детей. **Выводы.** После проведения уранопластики осложнения возникают в результате воспалительного процесса в области раны. Стандартный протокол ведения пациента после уранопластики предусматривает введение антибактериального препарата интраоперационно. С целью повышения эффективности профилактики послеоперационных осложнений после уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба необходима разработка и внедрение терапевтических мер, направленных на снижение воспалительного процесса в области раны и формирование эластичного рубца.

**Ключевые слова:** врожденная расщелина неба, осложнения уранопластики, небно-глоточная недостаточность, рубцовое короткое небо, перфоративный дефект неба

**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  
chuikin2014@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  
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 Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
christina.kuchuk@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 Республиканской детской клинической больницы, г. Уфа, Россия  
davletshin\_n@mail.ru

Рустам Мухаметьянович ДЮМЕЕВ ORCID ID 0009-0001-0229-2727

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии с курсами  
ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия  
drdumeev@bashgmu.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  
akatyeva\_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  
makushanova@mail.ru

Елена Гертрудовна ЕГОРОВА 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  
makushanova@mail.ru

Адрес для переписки: Олег Сергеевич ЧУЙКИН

450076, г. Уфа, ул. Гафури, д. 54, кв. 27

+7 (917) 3433432

chuikin2014@yandex.ru

### Образец цитирования:

Чуйкин О. С., Билак А. Г., Кучук К. Н., Давлетшин Н. А., Дюмееев Р. М., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Егорова Е. Г. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСЛОЖНЕНИЙ УРАНОПЛАСТИКИ У ДЕТЕЙ С ВРОЖДЕННОЙ РАСЩЕЛИНОЙ НЕБА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 168-171.

© Чуйкин О. С. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-168-171

Поступила 11.04.2024. Принята к печати 24.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-168-171

## **CHARACTERISTICS OF COMPLICATIONS OF URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE**

**Chuykin O.S.<sup>1</sup>, Bilak A.G.<sup>1,2</sup>, Kuchuk K.N.<sup>1,2</sup>, Davletshin N.A.<sup>1,2</sup>,**  
**Dyumeev R.M.<sup>1</sup>, Akat'yeva G.G.<sup>1</sup>, Makusheva N.V.<sup>1</sup>, Egorova E.G.**

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

<sup>2</sup> Republican Children's Clinical Hospital, Ufa, Russia

### **Annotation**

**Objectives.** Reconstructive surgery to correct a congenital cleft palate is called uranoplasty. In the early postoperative period after uranoplasty, surgeons often encounter several problems: suture dehiscence, inflammation of the wound edges and the addition of a secondary infection to the wound process. The development of complications after uranoplasty is influenced by the general condition of the child, somatic and dental diseases. It is relevant and important to study the outcomes of uranoplasty in children with congenital cleft palate and evaluate the results for postoperative complications.

**Purpose.** To analyze the outcomes of uranoplasty in children with congenital cleft palate, to determine the frequency and types of postoperative complications.

**Methodology.** The article presents clinical examination data of 273 children with congenital cleft palate after uranoplasty over the past 5 years.

**Results.** In children aged 2–5 years with congenital cleft palate after uranoplasty, complications were noted in 19.78% of cases, among which velopharyngeal insufficiency was present in 44.44% of operated children, a short cicatricial palate was noted in 35.19% of children, perforated 20.37% of examined children have a palate defect.

**Conclusions.** After uranoplasty, complications arise as a result of the inflammatory process in the wound area. The standard protocol for patient management after uranoplasty involves the administration of an antibacterial drug intraoperatively. In order to increase the effectiveness of the prevention of postoperative complications after uranoplasty in children with congenital cleft palate, it is necessary to develop and implement therapeutic measures aimed at reducing the inflammatory process in the wound area and the formation of an elastic scar.

**Keywords:** congenital cleft palate, complications of uranoplasty, velopharyngeal insufficiency, scar short palate, perforated palate defect

**Financial support.** No financial support has been provided for this work.

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

**Informed consent.** In carrying out the study, written informed consent was obtained from a patient.

**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

**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

**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

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

PhD in Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry and Maxillofacial Surgery with courses at the Institute of Postgraduate Education, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
drdumeev@bashgmu.ru

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

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

**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  
makushevany@mail.ru

**Elena G. EGOROVA** ORCID ID 0000-0001-6564-2088

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry and Orthodontics with the course of IAPE, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
elena.gertrudovna2020@mail.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., Bilak A.G., Kuchuk K.N., Davletshin N.A., Dyumeev R.M., Akat'yeva G.G., Makusheva N.V., Egorova E.G. CHARACTERISTICS OF COMPLICATIONS OF URANOPLASTY IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT PALATE. *Actual problems in dentistry*. 2024;2:168-171. (In Russ.)

© Chuykin O.S. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-168-171

Received 11.04.2024. Accepted 24.05.2024

## Актуальность

Врожденная расщелина неба, по данным мониторинга врожденных пороков у новорожденных детей, является одной из наиболее часто встречающихся патологий, в среднем диагностируется у 1 из 600 детей. В Республике Башкортостан врожденная расщелина неба изолированная или в составе других врожденных пороков составляет 11,38–13,42% среди всех врожденных пороков.

Целью пластики расщелины неба (уронопластики) является анатомическая реконструкция мягких тканей неба и восстановление нервно-мышечной функции небно-глоточного кольца. Уронопластика является сложной реконструктивно-пластической операцией, так как хирургу приходится работать в условиях дефицита и атрофичности мягких тканей в анатомически сложной для манипуляций зоне полости рта [1–10]. Многие исследователи, изучающие результаты и методики уронопластики, отмечают, что частота небно-глоточной недостаточности после проведенной уронопластики составляет 10–60%. По данным современных медицинских центров по лечению детей с врожденными пороками лица, формирование после уронопластики небно-глоточной недостаточности возможно у 33–42% прооперированных детей. Такой широкий диапазон объясняется различной тяжестью клинико-анатомических форм и применением различных методик уронопластики.

В послеоперационном периоде после уронопластики хирурги часто сталкиваются с расхождением швов, воспалением краев раны и присоединением вторичной инфекции к раневому процессу. На формирование осложнений после уронопластики влияет общее состояние ребенка, соматические и стоматологические заболевания.

**Цель исследования:** провести анализ исходов уронопластики у детей с врожденной расщелиной неба, определить частоту и виды послеоперационных осложнений.

## Материалы и методы

В статье представлены данные осмотра 273 детей с врожденной расщелиной неба после проведенной уронопластики, прооперированные на базе отделения челюстно-лицевой хирургии в ГБУЗ «Республиканская детская клиническая больница», г. Уфа, в период с 2019 по 2023 г.

**Статистическая обработка результатов.** Анализ результатов осуществляли с использованием программного обеспечения «Microsoft Excel».

## Результаты и обсуждение

Данные, полученные после проведенного обследования детей с врожденной расщелиной неба после уронопластики, для наглядности приведены в таблице.

Таблица

### Осложнения после уронопластики

Table. Complications after uranoplasty

Показатели / Indicators	Абсолютное число детей / Absolute number of children	%
Прооперировано детей с врожденной расщелиной неба / Operated on children with congenital cleft palate	273	100
Осложнения после уронопластики / Complications after uranoplasty	54	19,78
Небно-глоточная недостаточность после уронопластики / Velopharyngeal insufficiency after uranoplasty	24	8,79
Короткое рубцовое небо после уронопластики / Short scarred palate after uranoplasty	19	6,96
Перфоративный дефект неба после уронопластики / Perforated palate defect after uranoplasty	11	4,03
Доля среди осложнений после уронопластики / Proportion of complications after uranoplasty		
Небно-глоточная недостаточность / Velopharyngeal insufficiency	24	44,44
Короткое рубцовое небо / Short scarred palate	19	35,19
Перфоративный дефект / Perforation defect	11	20,37

Всего обследовано 273 ребенка с диагнозом «врожденная расщелина неба», которым была проведена уронопластика. Всем детям уронопластика проводилась по методике Кронина по типу «push-back» однотактно, без мезофарингоконстрикции под эндотрахеальным наркозом. Интраоперационно всем детям была выполнена инъекция антибактериального препарата из класса цефалоспоринов III поколения.

После операции были даны рекомендации сопровождающему лицу по уходу за ребенком после уронопластики, рекомендовано частое дробное питье. При повышении температуры тела или болевых ощущениях детям назначается сироп нестериодного противовоспалительного средства по весу.

У детей в возрасте 2–5 лет с врожденной расщелиной неба после уронопластики у 54 детей, в 19,78% случаев, отмечены послеоперационные осложнения. Из них у 11 детей была врожденная полная двусторонняя расщелина верхней губы, альвеолярного отростка мягкого и твердого неба. У 16 детей — врожденная полная расщелина верхней губы, альвеолярного отростка, мягкого и твердого неба. У 19 детей — врожденная расщелина мягкого и твердого неба. У 6 детей — врожденная расщелина мягкого неба. У 2 детей — врожденная частичная расщелина мягкого неба. Небно-глоточная недостаточность имеется

у 24 детей, что составило 8,79% из доли прооперированных детей и 44,44% среди группы детей с осложнениями. Короткое рубцовое небо, которое не дотягивается до задней стенки глотки при фонации, отмечено у 19 детей, что составило 6,96% из доли прооперированных детей и 35,19% среди группы детей с осложнениями. Перфоративный дефект неба, а в частности сквозные дефекты в области переднего или среднего отдела неба, имеется у 11 детей, что составило 4,03% среди прооперированных по поводу уранопластики и 20,37% в группе детей с осложнениями уранопластики.

### Литература/References

1. Митропанова М.Н. Особенности функционирования иммунной системы у детей с врожденными расщелинами губы и неба 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>
2. Рогова Л.Н., Фоменко И.В., Тимошенко А.Н. Иммунологическая и микробиологическая характеристика слизистой оболочки полости рта у детей с врожденной расщелиной верхней губы и неба (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>
3. Данилова М.А., Александрова Л.И. Качество жизни детей с врожденной расщелиной губы и неба. Стоматология детского возраста и профилактика. 2018;17(3):54-57. [M.A. Danilova, L.I. Aleksandrova. Quality of life in children with congenital cleft lip and palate. Dentistry of childhood and prevention. 2018;17(3):54-57. (In Russ.).] DOI: 10.25636/RMP.3.2018.3.10
4. Мусаходжаева Д.А., Иноятов А.Ш., Якубов Ш.Н. Некоторые показатели иммунной системы детей с врожденной расщелиной губы и неба. Проблемы биологии и медицины. 2011;4(67):33. [D.A. Musakhodzhaeva, A.Sh. Inoyatov, Sh.N. Yakubov. Some indicators of the immune system of children with congenital cleft lip and palate. Problems of biology and medicine. 2011;4(67):33. (In Russ.).] [https://inlibrary.uz/index.php/problems\\_biology/article/view/6728](https://inlibrary.uz/index.php/problems_biology/article/view/6728)
5. Чуйкин О.С., Кучук К.Н., Чуйкин С.В., Мочалов К.С., Давлетшин Н.А., Акатьева Г.Г., Макушева Н.В., Ганиева Р.А. Иммунологические, физико-химические и биохимические показатели ротовой жидкости у детей с врожденной расщелиной неба и послеоперационным дефектом неба. Проблемы стоматологии. 2022;18(1):121-129. [O.S. Chukin, K.N. Kuchuk, S.V. Chukin, K.S. Mochalov, N.A. Davletschin, G.G. Akatieva, N.V. Makusheva, R.A. Ganieva. Immunological, physicochemical and biochemical parameters of oral fluid in children with congenital cleft palate and postoperative palate defect. Actual problems in dentistry. 2022;18(1):121-129. (In Russ.).] DOI 10.18481/2077-7566-22-18-1-121-129.
6. Чуйкин С.В., Давлетшин Н.А., Кучук К.Н., Чуйкин О.С., Гринь Э.А., Муратов А.М. Анализ результатов и осложнений уранопластики у детей с врожденной расщелиной губы и неба. Проблемы стоматологии. 2020;16(1):133-138. [S.V. Chukin, N.A. Davletschin, K.N. Kuchuk, O.S. Chukin, E.A. Grin, A.M. Muratov. Analysis of the results and complications of uranoplasty in children with congenital cleft lip and palate. Actual problems in dentistry. 2020;16(1):133-138. (In Russ.).] DOI: 10.18481/2077-7566-20-16-1-133-138
7. 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>
8. 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>
9. Гончаков Г.В., Гончакова С.Г., Воложжанина 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>
10. Рогожина Ю.С., Обухова Н.В., Блохина С.И., Ткаченко Т.Я. Особенности коррекции небно-глоточной недостаточности и нарушений речи у детей с врожденной расщелиной губы и неба 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>

### Выводы

После проведения уранопластики осложнения возникают в результате воспалительного процесса в области раны. Стандартный протокол ведения пациента после уранопластики предусматривает введение антибактериального препарата интраоперационно. С целью повышения эффективности профилактики послеоперационных осложнений после уранопластики у детей с врожденной расщелиной неба необходимы разработка и внедрение терапевтических мер, направленных на снижение воспалительного процесса в области раны и формирование эластичного рубца.

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-172-177

УДК 616-08-035

## ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ И РАННЕГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА И КОХЛЕАРНЫМИ ИМПЛАНТАМИ

Чуйкин С. В., Савельева Е. Е., Сперанская Н. С., Снеткова Т. В., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Чуйкин О. С.

Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия

### Аннотация

**Предмет.** В данной работе освещен вопрос актуальности профилактики и раннего ортодонтического лечения зубочелюстных аномалий у детей с нарушением слуха, участия врача-ортодонта в их комплексной реабилитации.

**Цель** — обосновать необходимость профилактики зубочелюстных аномалий и раннего ортодонтического лечения детей с нарушением слуха и кохлеарными имплантами.

**Методология.** В статье представлены результаты стоматологического обследования 78 школьников 7–11 лет с нарушением слуха (в том числе 11 человек с кохлеарными имплантами), обучающихся в специализированных учреждениях. В данной группе детей определялись частота и виды зубочелюстных аномалий, аномалий мягких тканей, показатели распространенности и интенсивности кариеса зубов (индекс КПУ + кп), заболеваний пародонта (индекс КПИ), гигиена рта (по упрощенному индексу гигиены рта Green–Vermillion (ИГР-У)), функциональные нарушения зубочелюстной системы и факторы риска формирования зубочелюстных аномалий, нуждаемость в санации и ортодонтическом лечении.

**Результаты.** При проведении стоматологического обследования школьников 7–11 лет с нарушением слуха установлена высокая распространенность зубочелюстных аномалий (94,8%), кариеса зубов (96,2%), заболеваний пародонта (42,3%). Интенсивность кариеса в период смешного прикуса по индексу КПУ + кп — 6,06. Значение индекса Green–Vermillion (ИГР-У) — 2,6, что соответствует плохому уровню гигиены рта. Выявлен ряд факторов риска формирования ЗЧА: аномалии мягких тканей полости рта, раннее удаление временных зубов, нестершиеся бугры временных зубов, миофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области, вредные привычки.

**Выходы.** Результаты настоящего исследования свидетельствуют о высокой распространенности и интенсивности основных стоматологических заболеваний у школьников с нарушением слуха, в том числе у детей с установленными кохлеарными имплантами. Высокая нуждаемость обследованных детей в ортодонтическом лечении диктует необходимость разработки методов профилактики и лечения зубочелюстных аномалий, адаптированных к данной категории детей.

**Ключевые слова:** зубочелюстные аномалии, дети с нарушением слуха, кохлеарные имплантанты, профилактика, раннее ортодонтическое лечение

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Сергей Васильевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0002-8773-4386

д.м.н., профессор, заведующий кафедрой стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия svchujkin@bashgmu.ru

Елена Евгеньевна САВЕЛЬЕВА ORCID ID 0000-0002-2009-8469

д.м.н., доцент, заведующая кафедрой оториноларингологии с курсом ИДПО, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия esavelyeva@bashgmu.ru

Наталья Сергеевна СПЕРАНСКАЯ ORCID ID 0009-0009-6480-1417

ассистент, кафедра стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия nssnetkova@bashgmu.ru

Татьяна Владимировна СНЕТКОВА ORCID ID 0000-0002-9772-8238

к.м.н., доцент, кафедра стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия tvsnetkova@bashgmu.ru

Галина Григорьевна АКАТЬЕВА ORCID ID 0000-0002-9085-9323

к.м.н., доцент, кафедра стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия ggakatyeva@bashgmu.ru

Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА ORCID ID 0000-0002-0410-1445

к.м.н., доцент, кафедра стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, Уфа, Россия nvtmakusheva@bashgmu.ru

Олег Сергеевич ЧУЙКИН ORCID ID 0000-0003-4570-4477

к.м.н., доцент, кафедра стоматологии детского возраста, Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа, Россия oschujkin@bashgmu.ru

Адрес для переписки: Наталья Вячеславовна МАКУШЕВА

450000, Респ. Башкортостан, г. Уфа, ул. Кирова, д. 91, кв. 292

+7 (903) 3520207

MakushevaNV@mail.ru

### Образец цитирования:

Чуйкин С. В., Савельева Е. Е., Сперанская Н. С., Снеткова Т. В., Акатьева Г. Г., Макушева Н. В., Чуйкин О. С.

ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИКИ ЗУБОЧЕЛЮСТНЫХ АНОМАЛИЙ И РАННЕГО ОРТОДОНТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЕМ СЛУХА И КОХЛЕАРНЫМИ ИМПЛАНТАМИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 172-177.

© Чуйкин С. В. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-172-177

Поступила 09.05.2024. Принята к печати 29.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-172-177

## **RATIONALE FOR THE PREVENTION OF DENTAL ANOMALIES AND EARLY ORTHODONTIC TREATMENT IN CHILDREN WITH HEARING LOSS AND COCHLEAR IMPLANTS**

**Chuykin S.V., Savelyeva E.E., Speranskaya N.S., Snetkova T.V., Akatieve G.G., Makusheva N.V., Chuykin O.S.**

*Bashkir State Medical University, Ufa, Russia*

### **Annotation**

**Subject.** This paper highlights the relevance of prevention and early orthodontic treatment of dentoalveolar anomalies in children with hearing impairment, and the participation of an orthodontist in their comprehensive rehabilitation.

**Purpose.** To substantiate the need for the prevention of dental anomalies and early orthodontic treatment of children with hearing impairment and cochlear implants.

**Methodology.** The article presents the results of a dental examination of 78 schoolchildren aged 7–11 years with hearing impairment (including 11 people with cochlear implants) studying in specialized institutions. In this group of children, the frequency and types of dentoalveolar anomalies, indicators of the prevalence and intensity of dental caries (CFE + cf index), periodontal diseases (CPI index), soft tissue anomalies, oral hygiene (according to the simplified Green–Vermillion oral hygiene index) were determined, functional disorders of the dental system and risk factors for the formation of dental anomalies, the need for rehabilitation and orthodontic treatment.

**Results.** When conducting a dental examination of schoolchildren aged 7–11 years with hearing impairment, a high prevalence (94.8%) of dentoalveolar anomalies (94.8%), dental caries (96.2%), and periodontal diseases (42.3%) was established. The intensity of caries during the period of mixed dentition according to the index CFE + cf is 6.06. The Green–Vermillion index value is 2.6, which corresponds to a poor level of oral hygiene. A number of risk factors for the formation of dental anomalies have been identified: abnormalities of the soft tissues of the oral cavity, early removal of temporary teeth, unworn cusps of temporary teeth, myofunctional disorders in the maxillofacial area, bad habits.

**Conclusions.** The results of this study indicate a high prevalence and intensity of major dental diseases in schoolchildren with hearing impairment, including children with installed cochlear implants. The high need of the examined children for orthodontic treatment dictates the need to develop methods for the prevention and treatment of dental anomalies, adapted to this category of children.

**Keywords:** *dentofacial anomalies, children with hearing impairment, cochlear implants, prevention, early orthodontic treatment*

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

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

*Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russian Federation  
svchuykin@bashgmu.ru*

**Elena E. SAVELYEVA** ORCID ID 0000-0002-2009-8469

*Grand PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Otorhinolaryngology  
with the course of IAPE, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
eesavelyeva@bashgmu.ru*

**Natalya S. SPERANSKAYA** ORCID ID 0000-0002-0410-1445

*Teaching Assistant, Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
nssnetkova@bashgmu.ru*

**Tatyana V. SNETKOVA** ORCID ID 0000-0002-9772-8238

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
tvsnetkova@bashgmu.ru*

**Galina G. AKATEVA** ORCID ID 0000-0002-9085-9323

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
ggakatyeva@bashgmu.ru*

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

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
nvmkusheva@bashgmu.ru*

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

*PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Pediatric Dentistry, Bashkir State Medical University, Ufa, Russia  
oschuykin@bashgmu.ru*

**Correspondence address:** **Natalya V. MAKUSHEVA**

*450000, Rep. Bashkortostan, Ufa, st. Kirova, 91, apt. 292*

*+7 (903) 3520207*

*nvmkusheva@bashgmu.ru*

**For citation:**

*Chuykin S.V., Savelyeva E.E., Speranskaya N.S., Snetkova T.V., Akatieve G.G., Makusheva N.V., Chuykin O.S.*

*RATIONALE FOR THE PREVENTION OF DENTAL ANOMALIES AND EARLY ORTHODONTIC TREATMENT IN CHILDREN*

*WITH HEARING LOSS AND COCHLEAR IMPLANTS. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 172-177. (In Russ.)*

*© Chuykin S.V. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-172-177*

*Received 09.05.2024. Accepted 29.05.2024*

## Актуальность

Зубочелюстные аномалии (ЗЧА) являются одной из основных характеристик стоматологического здоровья. В настоящее время отмечается высокая распространенность данной патологии как у здоровых детей, так и у лиц с ограниченными возможностями здоровья [1, 5, 6, 11–13, 18, 23, 24]. Одной из таких категорий являются дети с нарушением слуха [4, 19, 26, 27]. Слухоречевое развитие играет большую роль в интеллектуальном развитии ребенка и является основным средством социализации. Нарушение слуха — одна из самых распространенных сенсорных патологий у детей, которая отрицательно влияет на формирование личности и качество жизни. Дети с нарушением развития слуха и речи нуждаются в особом медицинском наблюдении [21, 28]. Глубокая степень тугоухости является причиной инвалидизации ребенка и ведет к ограничениям в коммуникации, обучении, трудоустройстве.

Согласно статистическим данным Всемирной организации здравоохранения, более 5% населения мира (432 миллиона взрослых и 34 миллиона детей) нуждаются в реабилитации для решения проблемы инвалидизирующей потери слуха [2]. Распространенность нарушений слуха в России составляет 190 на 1000 всего населения и 29 на 1000 детей в возрасте 0–14 лет [22].

В структуре заболеваемости детей в возрасте 0–14 лет распространенность болезней уха и сосцевидного отростка составляет 4141,0 на 100 тыс. детей соответствующего возраста и 3254,9 детей в возрасте 15–17 лет на 100 тыс. детского населения России [8].

Оказание лечебно-профилактической помощи детям данной категории является актуальной задачей для врачей различных специальностей. Даже минимальные нарушения слуха могут оказывать выраженное отрицательное влияние на развитие и качество жизни ребенка [3]. Слуховые аппараты в той или иной степени позволяют компенсировать потерю слуха. Наиболее современным и эффективным комплексным методом помощи детям с глубокой патологией слуха является кохлеарная имплантация [7, 9, 10]. Тавартиладзе Г.А. с соавт. указывают на достаточно высокую эффективность данного метода реабилитации врожденной глухоты, что подтверждается многочисленными наблюдениями за детьми, прооперированными в возрасте до 2 лет [15]. Глухие дети после кохлеарной имплантации приобретают новые возможности для развития слухового восприятия и речи, что является очень важным моментом в процессе обучения гигиеническим навыкам по уходу за полостью рта, а также способствует физиологическому формированию челюстно-лицевой области.

Что касается вопроса стоматологического статуса детей с нарушением слуха, в литературе представлены немногочисленные сведения. Так, по данным Тарасовой Н.В. с соавторами, заболеваемость кариесом зубов у детей с сенсорной депривацией слуха

во временном прикусе составляет 100%, в постоянном — 95,0%; распространенность ЗЧА и деформаций в период смешного прикуса выявлены у 92,4%, в постоянном прикусе — у 84,5% обследованных детей [16, 17]. В исследованиях Шовкун Н.В. распространенность кариеса у детей с нарушением слуха составила 72,1%, зубочелюстные аномалии диагностированы у 77,0% обследованных [25]. В доступной литературе практически отсутствуют сведения об особенностях профилактики и ортодонтического лечения ЗЧА у детей с нарушением слуха и кохлеарными имплантами, что и послужило основанием для планирования настоящего исследования.

**Цель работы** — обосновать необходимость профилактики зубочелюстных аномалий и раннего ортодонтического лечения у детей с нарушением слуха и кохлеарными имплантами.

## Материалы и методы исследования

Для реализации поставленной цели нами было проведено стоматологическое обследование 78 детей (47 мальчиков и 31 девочка) в возрасте 7–11 лет с нарушением слуха. Учитывая, что одной из особенностей данной категории детей является использование различных видов слуховых аппаратов, позволяющих компенсировать потерю слуха, для наблюдения нами была выделена отдельная группа детей (11 человек), которым установлены кохлеарные имплантанты.

Перед проведением обследования было получено информированное согласие родителей детей. Результаты исследования вносились в карты регистрации стоматологического статуса.

Стоматологическое обследование заключалось в проведении внешнего осмотра (оценка лицевых признаков, осанки, телосложения), осмотра полости рта (состояние твердых тканей зубов, пародонта, окклюзии зубных рядов, мягких тканей), оценке основных функций зубочелюстно-лицевой области (носового дыхания, глотания, жевания, речи), выявлении факторов риска формирования зубочелюстных аномалий, определении гигиенического состояния полости рта.

Изучали частоту и виды зубочелюстных аномалий, нуждаемость в ортодонтическом лечении. Для регистрации зубочелюстных аномалий мы пользовались классификацией аномалий зубов, челюстей, окклюзии зубных рядов, предложенной кафедрой ортодонтии и детского протезирования МГМСУ (1990 г.) [14].

Распространенность кариеса определяли в процентах, интенсивность — по индексу КПУ + кп.

Гигиенический статус оценивался по упрощенному индексу гигиены рта Green–Vermillion (ИГР-У), состояние тканей пародонта — с помощью комплексного периодонтального индекса (КПИ) [20].

Анамнез жизни, наличие и виды сопутствующих соматических заболеваний изучали по медицинским картам детей.

По результатам индивидуальных значений рассчитывали средние показатели для данной группы обследованных.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенное стоматологическое обследование школьников с нарушением слуха показало, что в возрастной группе 7–11 лет зубочелюстные аномалии имеют 94,9% детей.

Аномалии отдельных зубов выявлены у 52 (66,7%) обследованных, из которых наиболее часто встречались аномалии положения.

У 46 (58,9%) школьников определялись аномалии зубных рядов, в структуре которых преобладали нарушения контактов между смежными зубами (скученное или редкое положение).

Аномалии окклюзии диагностированы у 37 (47,4%) обследованных детей. В структуре аномалий окклюзии преобладала дистальная окклюзия.

Наличие сагиттальной щели отмечено у 28 (35,8%) детей, ее величина составляла от 3 до 9 мм.

У 16 (20,5%) человек установлено смещение средней (центральной) линии, при этом на верхней челюсти относительно средней линии лица — у 6 человек, на нижней — у 10.

Нами установлено, что большинство детей (71,8%) имели сочетанные виды зубочелюстных аномалий.

В процессе обследования данной группы детей выявлен ряд факторов риска формирования ЗЧА: аномалии мягких тканей полости рта, раннее удаление временных зубов, нестершиеся бугры временных зубов, миофункциональные нарушения в челюстно-лицевой области, вредные привычки.

Аномалии мягких тканей (короткая уздечка языка, низкое прикрепление уздечки верхней губы, высокое прикрепление уздечки нижней губы, мелкое преддверие полости рта) диагностированы у 32 детей (41,0%).

Дефекты зубных рядов вследствие раннего удаления временных зубов отмечались у 11 детей (14,1%), что являлось причиной укорочения и деформаций зубных рядов, нарушения функции жевания. Нестершиеся бугры временных зубов наблюдались у 11,5% обследованных.

Среди выявленных нами вредных привычек у детей наиболее часто встречающимися являлись: нарушение функции глотания (инфантильный тип) у 22 (28,2%) детей; ротовой и смешанный тип дыхания у 16 (20,5%); прикусывание нижней губы у 11 (14,1%); сосание и прикусывание различных предметов (ручка, карандаш, ногти) у 14 человек (17,9%). У всех обследованных школьников отмечалось нарушение речи разной степени тяжести. Дисфункция височно-нижнечелюстного сустава диагностирована у 4 человек (5,1%).

Все обследованные дети, имеющие зубочелюстные аномалии, нуждались в консультации и лечении у врача-ортодонта, но при этом ни у одного из них нами не было установлено наличие ортодонтического аппарата.

Что касается распространенности и интенсивности кариеса зубов у детей с нарушением слуха, то результаты обследования показали, что лишь у 3 детей (3,8%) были интактные зубы, у 75 детей диагностирован кариес временных и постоянных зубов. Общая распространенность кариеса составила 96,2%. У 53 школьников (67,9%) выявлены кариозные постоянные зубы, у 62 детей (79,4%) диагностирован кариес временных зубов.

Интенсивность кариеса в период сменного прикуса по индексу КПУ + кп — 6,06, в том числе постоянных зубов по индексу КПУ — 2,33; временных зубов по индексу кп — 3,73. В структуре индекса интенсивности кариеса преобладал компоненты «К» (1,94) и «к» (3,26). Установлено, что у 5 школьников (6,4%) полость рта ранее санирована. Подавляющее большинство обследованных детей (93,6%) нуждались в санации.

Заболевания пародонта по индексу КПИ диагностированы у 31 ребенка (39,7%), среднее значение данного индекса — 1,9.

Показатель индекса ИГР-У — 2,6 балла, что свидетельствует о плохом уровне гигиены рта.

У каждого обследованного школьника имелись сопутствующие соматические заболевания. Наиболее часто встречающимися были: расстройства развития речи и языка, нарушение осанки (сколиоз, плосковальгусная деформация стоп), патология ЛОР-органов, диффузный зоб, гиперметропический астигматизм, задержка нервно-психического развития, когнитивные и психотические расстройства в связи со смешанными заболеваниями.

В группе детей с кохлеарными имплантами также установлена высокая распространенность зубочелюстных аномалий, кариеса, заболеваний пародонта, плохой уровень гигиены рта. Среди миофункциональных нарушений наблюдались нарушения функции глотания, смешанный тип дыхания, вредная привычка прикусывания нижней губы. Что касается функции речи, нами отмечено, что у детей с кохлеарными имплантами в ряде случаев наблюдались менее выраженные нарушения, чем в общей группе обследованных. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего, более детального изучения особенностей формирования зубочелюстной системы, частоты и видов стоматологических заболеваний у детей с нарушением функции слуха и речи с учетом степени тяжести данной патологии и методов лечения (видов слуховых аппаратов).

## Выводы

Результаты исследования свидетельствуют о высокой распространенности и интенсивности основных стоматологических заболеваний (зубочелюстные аномалии — 94,9%; кариес — 96,2%; заболевания пародонта — 39,7%, индекс КПУ + кп — 6,06, индекс КПИ — 1,9) у школьников 7–11 лет с нарушением слуха, в том числе и у детей с установленными кохлеарными имплантами.

Особенности соматического и стоматологического статуса детей с нарушением слуха ограничивают выбор методов ортодонтического лечения, в связи с чем актуальной является проблема выявления и устранения зубо-

челюстных аномалий и их факторов риска в наиболее ранние периоды развития зубочелюстной системы. Это позволит предупредить формирование стойких зубочелюстных аномалий, исключить или сократить объем ортодонтического лечения в период постоянного прикуса с применением сложной и дорогостоящей аппаратуры.

Высокая нуждаемость обследованных детей в ортодонтическом лечении свидетельствует о необходимости профилактики и раннего ортодонтического лечения детей с нарушением слуха и кохлеарными имплантами.

## Литература/References

- Арзумян А.Г., Фомина А.В. Изучение распространенности и структуры зубочелюстных аномалий среди детей и подростков. Вестник новых медицинских технологий. 2019;26(1):14-18. [A.G. Arzumanyan, A.V. Fomina. Study of prevalence and structure of dentoalveolar anomalies among children and adolescents (literature review). Journal of New Medical Technologies. 2019;26(1):14-18. (In Russ.).] <https://doi.org/10.24411/1609-2163-2019-16244>
- ВОЗ. Информационный бюллетень. Социальные аспекты здоровья населения. Электронный научный журнал. Март 2023. [WHO. News bulletin. Social aspects of population health. Electronic scientific journal. March 2023. (In Russ.).] <http://vestnik.mednet.ru/content/view/1473/27/lang.ru/>
- Гарбарук Е.С., Кибалова Ю.С. Влияние минимальных потерь слуха на развитие речи у детей. Сборник материалов IX Всероссийской с международным участием научной конференции «Центральные механизмы речи». Спб. 2019:29. [E.S. Garbaruk, Yu.S. Kibalova. The influence of minimal hearing loss on speech development in children. Collection of materials from the IX All-Russian scientific conference "Central Mechanisms of Speech" with international participation. St. Petersburg. 2019:29. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?edn=xquadc>
- Гулиева А.Ю. Особенности формирования и реализации программ профилактики основных стоматологических заболеваний у детей младшего школьного возраста с нарушением слуха и речевыми расстройствами на фоне неврологической патологии : автореф. дис. ... к.м.н. Санкт-Петербург, 2023:25. [A.Yu. Gulyieva. Features of the formation and implementation of programs for the prevention of major dental diseases in primary school children with hearing impairment and speech disorders against the background of neurological pathology : author's abstract. diss. ... candidate of medical sciences. St. Petersburg, 2023:25. (In Russ.).] <https://www.dissertat.com/content/osobennosti-formirovaniya-i-realizatsii-programm-profilaktiki-osnovnykh-stomatologicheskikh>
- Данилова М.А., Залаэва Е.А. Современные подходы к коррекции зубочелюстных и речевых дефектов у детей с двигательными нарушениями. Стоматология детского возраста и профилактика. 2020;20(1):32-36. [M.A. Danilova, E.A. Zalazaea. Modern approaches to correction of dental and speech defects in children with motor disorders. Pediatric dentistry and prevention. 2020;20(1):32-36. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/rostatom20181103145>
- Джураева Ш.Ф., Воробьев М.В., Моисеева М.В., Тропина А.А. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей и подростков и факторы, влияющие на их формирование. Научное обозрение. Медицинские науки. 2022;6:70-75. [Sh.F. Juraeva, M.V. Vorobiov, M.V. Moiseeva, A.A. Tropina. Prevalence of dental anomalies in children and adolescents and factors influencing their formation. Scientific review. Medical Sciences. 2022;6:70-75. (In Russ.).] <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1306>
- Заболтина В.В., Домогатский С.Б., Заболтин М.Д. Взаимодействие специалистов мультидисциплинарной команды и родителей в процессе абилитации ребенка с нарушением слухом. Auditorium. 2019;2(22):162-166. [V.V. Zabolitina, S.B. Domogatsky, M.D. Zabotin. Interaction of multidisciplinary team specialists and parents in the process of habilitation of a child with hearing impairment. Auditorium. 2019;2(22):162-166. (In Russ.).] [https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-spetsialistov-multidisciplinarnoy-komandy-i-roditeley-v-protcesse-abilitsatsii-rebinka-s-narusheniyem-sluhom](https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimodeystvie-spetsialistov-multidisciplinarnoy-komandy-i-roditeley-v-protsesse-abilitsatsii-rebinka-s-narusheniyem-sluhom)
- Здравоохранение в России. 2023. Стат.сб. Росстат. Москва. 2023:179. [Healthcare in Russia. 2023. Stat.sat. Rosstat. Moscow. 2023:179. (In Russ.).] <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13218>
- Королева И.В. Реабилитация глухих детей и взрослых после кохлеарной и стволовозговой имплантации. Санкт-Петербург : КАРО. 2016:872. [I.V. Koroleva. Rehabilitation of deaf children and adults after cochlear and brainstem implantation. St. Petersburg : KARO. 2016:872. (In Russ.).] <https://lormii.ru/lechenie-i-diagnostika/narusheniya-slukha/reabilitatsiya-posle-kokhlearnoy-implantatsii/reabilitatsiya-glukhikh-detey-i-vzroslykh-posle-kokhlearnoy-i-stvolumozgovoy-implantatsii/>
- Кузовков В.Е., Клячко Д.С., Сугарова С.Б., Липленко А.С., Костевич И.В., Несипбаева А.А. Роль этиологического фактора в реабилитации пациентов после кохлеарной имплантации. Российская оториноларингология. 2018;3(94):60-65. [V.E. Kuzovkov, D.S. Klochko, S.B. Gusalova, A.S. Pilenko, I.V. Kostevich, A.A. Nesipbaeva. The influence of the etiological factor on the rehabilitation of patients after cochlear implantation. Russian otorhinolaryngology. 2018;3(94):60-65. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18692/1810-4800-2018-3-60-65>
- Маланова О.А., Морозова Н.С., Гринин В.М., Адмакин О.И., Мальцева А.Г., Савченко Е.Т. Распространенность и интенсивность зубочелюстных аномалий у воспитанников детских домов. Стоматология детского возраста и профилактика. 2023;23(4):329-335. [O.A. Malanova, N.S. Morozova, V.M. Grinin, O.I. Admakin, A.G. Maltseva, E.T. Savchenko. Prevalence and intensity of dental anomalies in children from orphanages. Pediatric dentistry and prevention. 2023;23(4):329-335. (In Russ.).] <https://doi.org/10.33925/1683-3031-2023-682>
- Мохамад И.С., Водолацкий В.М. Распространенность зубочелюстных аномалий и деформаций у детей и подростков. Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2020;1:8-10. [I.S. Mohamad, V.M. Vodolatsky. Prevalence of dental anomalies and deformities in children and adolescents. Bulletin of new medical technologies. Electronic edition. 2020;1:8-10. (In Russ.).] <https://cyberleninka.ru/article/n/rasprosrannost-zubochelyustnyh-anomaliy-i-deformatsiy-u-detey-i-podrostkov>
- Олесов Е.Е., Каганова О.С., Фазылова Т.А., Миргизизов М.З., Ильин А.А., Шугайллов И.А. Динамика структуры и тяжести зубочелюстных аномалий на фоне раннего ортодонтического лечения в период сменившего прикуса. Клиническая практика. 2019;10(3):19-25. [E.E. Olesov, O.S. Kaganova, T.A. Fazyllova, M.Z. Mirgizizov, A.A. Iljin, I.A. Shugaillov. Dynamics of the structure and severity of dental anomalies against the background of early orthodontic treatment during the period of replacement bite. Clinical practice. 2019;10(3):19-25. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/clinpract10319-25>
- Персин Л.С. Ортодонтия. Диагностика и лечение зубочелюстно-лицевых аномалий и деформаций. Учебник. Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2016:640. [L.S. Persin. Orthodontics. Diagnosis and treatment of maxillofacial anomalies and deformities. Textbook. Moscow : GEOTAR- Media. 2016:640. (In Russ.).] [https://library.memedtech.ru/rest/documents/ISBN9785970432273/?anchor=paragraph\\_s01log](https://library.mededtech.ru/rest/documents/ISBN9785970432273/?anchor=paragraph_s01log)
- Тавартиладзе Г.А. Бахшинян В.В., Маркова Т.Г., Цыганкова Е.Р., Петрова И.П., Гойхбург М.В., Чибисова С.С., Близнец Е.А., Поляков А.В. Результаты кохлеарной имплантации у пациентов с наследственными и ненаследственными формами тугоухости. Вестник оториноларингологии. 2016;6:17-22. [G.A. Tavarikiladze, V.V. Bakhshinyan, T.G. Markova, E.R. Tsygankova, I.P. Petrova, M.V. Goikhburg, S.S. Chibisova, E.A. Geminii, A.V. Polyakov. Results of cochlear implantation in patients with hereditary and non-hereditary forms of hearing loss. Bulletin of otorhinolaryngology. 2016;6:17-22. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/otorino20161617-21>
- Тарасова Н.В., Галонский В.Г., Сурдо Э.С. Проблема распространенности ортодонтической патологии у пациентов с сенсорной депривацией слуха в детском возрасте. Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Якутск. 2023:168-170. [N.V. Tarasova, V.G. Galonsky, E.S. Surdo. The problem of the prevalence of orthodontic pathology in patients with sensory hearing deprivation in childhood. Current problems and prospects for the development of dentistry in the conditions of the North. Yakutsk. 2023:168-170. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/rhmmwy>
- Тарасова Н.В., Галонский В.Г., Сурдо Э.С. К вопросу об особенностях санпросветработы и гигиенического воспитания в профилактике стоматологической патологии у пациентов с сенсорной депривацией слуха в детском возрасте. Актуальные проблемы и перспективы развития стоматологии в условиях Севера. Якутск. 2023:192-197. [N.V. Tarasova, V.G. Galonsky, E.S. Surdo. On the issue of the peculiarities of sanitary and hygienic education in the prevention of dental pathology in patients with sensory hearing deprivation in childhood. Current problems and prospects for the development of dentistry in the conditions of the North. Yakutsk. 2023:192-197. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/fsquix>
- Тихонов В.Э., Митин Н.Е., Гришин М.И. Распространенность и структура зубочелюстных аномалий у школьников начальных классов г.Рязани. Проблемы стоматологии. 2017;13(2):83-87. [V.E. Tikhonov, N.E. Mitin, M.I. Grishin. The prevalence and structure of dental anomalies in primary school students in Ryazan. Actual Problems in dentistry. 2017;13(2):83-87. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2017-13-2-83-87>

19. Фомина А.В., Шовкун Н.В. Взаимосвязь стоматологического здоровья детей-инвалидов с нарушениями слуха и зрения. Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. 2021;29(1):90-95. [A.V. Fomina, N.V. Shovkun. Interrelation of dental health of children with hearing and visual impairments. Problems of social hygiene, health care and the history of medicine. 2021;29(1):90-95. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/vzaimosvyaz-stomatologicheskogo-zdorovya-detej-invalidov-s-narusheniymi-sluha-i-zreniya>

20. Хамадеева А.М., Трунин Д.А., Степанов Г.В. Индексы и критерии для стоматологического статуса населения. Учебное пособие. Самара : ООО «ОФорт», 2017:218. [A.M. Khamadeeva, D.A. Trunin, G.V. Stepanov. Indexes and criteria for the dental status of the population. A textbook. Samara : LLC "Etching". 2017:218. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=28814910>

21. Чибисова С.С., Маркова Т.Г., Алексеева Н.Н., Ясинская А.А., Цыганкова Е.Р., Близнец Е.А., Поляков А.В., Тавартиладзе Г.А. Эпидемиология нарушений слуха среди детей 1-го года жизни. Вестник оториноларингологии. 2018;83(4):37-42. [S.S. Chibisova, T.G. Markova, N.N. Alekseeva, A.A. Yasinская, E.R. Tsygankova, E.A. Gemi, A.V. Polyakov, G.A. Tavartkiladze. Epidemiology of hearing disorders among children of the 1st year of life. Bulletin of otorhinolaryngology. 2018;83(4):37-42. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.17116/otorino201883437>

22. Чибисова С.С., Маркова Т.Г., Цыганкова Е.Р., Тавартиладзе Г.А. Применение современных эпидемиологических методов для изучения распространенности нарушений слуха в России. Материалы 9-го Национального конгресса аудиологов и 13-го Международного симпозиума «Современные проблемы физиологии и патологии слуха». Сузdalь. 2021:23-24. [S.S. Chibisova, T.G. Markova, E.R. Tsygankova, G.A. Tavartkiladze. Application of modern epidemiological methods to study the prevalence of hearing disorders in Russia. Proceedings of the 9th National Congress of Audiologists and the 13th International Symposium "Modern problems of physiology and pathology of hearing". Suzdal. 2021:23-24. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=46645613>

23. Чуйкин С.В., Снеткова Т.В., Акатьева Г.Г., Снеткова Э.З., Макушева Н.В. Стоматологическая заболеваемость у слепых и слабовидящих детей. Проблемы стоматологии. 2018;14(4):93-97. [S.V. Chuikin, T.V. Snetkova, G.G. Akatieve, E.Z. Snetkova, N.V. Makusheva. Dental morbidity in blind and visually impaired children. Problems of dentistry. 2018;14(4):93-97. (In Russ.)]. DOI: <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2018-14-4-93-97>

24. Шишимарева А.С., Бимбас Е.С., Хелашвили Е.З., Меньшикова Е.В., Плотников А.С., Шишимарева Ю.С., Ворожцова Л.М. Распространенность зубочелюстных аномалий у детей Свердловской области. Проблемы стоматологии. 2023;19(1):110-120. [A.S. Shishmareva, E.S. Bimbas, E.Z. Khelashvili, E.V. Menshikova, A.S. Plotnikov, Yu.S. Shishmareva, L.M. Vorozhtsova. Prevalence of dental anomalies in children of the Sverdlovsk region. Actual Problems in dentistry. 2023;19(1):110-120. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.18481/2077-7566-2023-19-1-110-120>

25. Шовкун Н.В., Фомина А.В. Стоматологическое здоровье и организация стоматологической помощи детям-инвалидам, страдающим нарушениями слуха. Вестник новых медицинских технологий, электронный журнал. 2018;3:83-90. [N.V. Shovkun, A.V. Fomina. Dental health and organization of dental care for disabled children suffering from hearing impairment. Bulletin of new medical technologies, electronic journal. 2018;3:83-90. (In Russ.)]. <https://doi.org/10.24411/2075-4094-2018-16024>

26. Avasthi K., Bansal K., Mittal M., Marwaha M. Oral health status of sensory impaired children in Delhi and Gurgaon // Int J dent clin. – 2011;3:21-23. [https://www.researchgate.net/publication/265105870\\_Oral\\_health\\_status\\_of\\_sensory\\_impaired\\_children\\_in\\_Delhi\\_and\\_Gurgaon](https://www.researchgate.net/publication/265105870_Oral_health_status_of_sensory_impaired_children_in_Delhi_and_Gurgaon)

27. Ciger S., Akan S. Occlusal characteristics of deaf-mute individuals in the Turkish population // Eur J Dent. – 2010;4:128-136. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697820>

28. Korver A.M.H., Smith R.J.H., Camp G.V., Schleiss M.R., Bitner-Glindzic M.A.K., Lustig L.R., Usami S.I., Boudevyns A.N. Congenital hearing loss // Nat Rev Dis Primers. – 2017;12(3):16094. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.94>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-178-184

УДК 616.724(075.8)

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАННЫМИ ЗУБНЫМИ РЯДАМИ БЕЗ ПАТОЛОГИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

Воронина Е. А., Делец А. В., Бобылева В. О. Тезиков Д. А.

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

### Аннотация

**Предмет исследования.** Электромиография — метод диагностики электрических потенциалов скелетных мышц. Ее используют с целью исследования нормальной и патологической функции двигательного аппарата. Электромиографическое исследование собственно жевательных и височных мышц при проведении пробы на максимальное сжатие, моделирующей состояние жевательных мышц, и при сохранении свободной высоты широко освещено во многих источниках и входит в состав базовой диагностики дисфункций височно-нижнечелюстного сустава, что свидетельствует о значимости данного вида обследования: доктора ориентируются на него и корректируют план и тактику лечения своих пациентов.

**Цель исследования.** Оценить показатели электромиографии в стоматологической практике для диагностики состояния височно-нижнечелюстного сустава.

**Материал и методы.** В ходе эксперимента были выбраны 30 пациентов без выраженных клинических проявлений дисфункций височно-нижнечелюстного сустава. Проведено снятие показателей электромиографии [комплекс беспроводного мониторинга электрофизиологических сигналов «Колибри» (Миограф, ЭМГ, Россия)].

**Результаты.** На протяжении пяти дней у пациента значительно менялся уровень напряжения исследуемых мышц, симметрия работы синергистов также не совпадала. ЭМГ-активность в жевательной области отличалась во время эксперимента утром и вечером в состоянии покоя и при брукс-пробе у всех пациентов.

### Выводы

1. Применение электромиографии не может являться основополагающим методом в диагностике височно-нижнечелюстного сустава в связи с тем, что тонус мышц в течении дня не постоянен.

2. Постоянное изменение симметрии и абсолютных чисел при проведении электромиографии может свидетельствовать о высокой динамичности зубочелюстной системы, которая функционально связана с другими системами, а именно вовлечена в качестве компенсаторного механизма в патогенез внесуставных патологий височно-нижнечелюстного сустава.

**Ключевые слова:** стоматология, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава, электромиография, жевательные мышцы, ортопедическая стоматология

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Екатерина Александровна ВОРОНИНА ORCID 0000-0001-6108-0268

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
Voroninae88@mail.ru

Александр Владимирович ДЕЛЕЦ ORCID 0000-0002-1689-0998

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
delec74@bk.ru

Валерия Олеговна БОБЫЛЕВА ORCID 0009-0002-5840-7738

ординатор кафедры терапевтической и детской стоматологии, ординатура-стоматология общей практики, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
lera.bobyleva.2020@mail.ru

Дмитрий Александрович ТЕЗИКОВ ORCID 0009-0007-2056-155X

к.м.н., доцент кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии, Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск, Россия  
tezia\_tooth@mail.ru

Адрес для переписки: Екатерина Александровна ВОРОНИНА

454090, г. Екатеринбург, ул. Тимирязева, 21а-2

+7 (919) 1130036

Voroninae88@mail.ru

### Образец цитирования:

Воронина Е. А., Делец А. В., Бобылева В. О. Тезиков Д. А.

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИИ ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ПАЦИЕНТОВ С СОХРАННЫМИ ЗУБНЫМИ РЯДАМИ БЕЗ ПАТОЛОГИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 178-184.

© Воронина Е. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-178-184

Поступила 21.05.2024. Принята к печати 18.06.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-178-184

## ASSESSMENT OF ELECTROMYOGRAPHY INDICATORS OF THE MASTICATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH PRESERVED DENTITIONS WITHOUT TEMPOROMANDIBULAR JOINT PATHOLOGY

**Voronina E.A., Delec A.V., Bobyleva V.O., Tezikov D.A.**

*South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia*

### **Annotation**

**Introduction.** Electromyography is a method of diagnosing the electrical potentials of skeletal muscles. It is used to study the normal and pathological function of the motor apparatus. Electromyographic examination of the masticatory and temporal muscles proper during a maximum compression test that simulates the state of the masticatory muscles and while maintaining their height is extremely common in many sources and is part of the basic diagnosis of temporomandibular joint dysfunction, which indicates the importance for researchers of this type of examination. Doctors orient themselves and adjust the treatment plan and tactics of their patients.

**The aim** of the study is to evaluate electromyography indicators in dental practice for diagnosing the condition of the temporomandibular joint.

**Materials and Methods.** During the experiment, 30 patients without pronounced clinical manifestations of temporomandibular joint dysfunction were selected. The removal of electromyography indicators (The complex of wireless monitoring of electrophysiological signals "Hummingbird" (Miograph, EMG)) was carried out.

**Results.** Over the course of five days, the patient's action potential of the studied muscles changed significantly, and the symmetry of the synergists' work also did not coincide. EMG activity in the chewing area differed during the experiment in the morning and evening at rest and during the Brooks test in all patients.

**Conclusions.** 1. The use of electromyography cannot be a fundamental method in diagnosing the temporomandibular joint due to the fact that muscle tone is not constant throughout the day.

2. A constant change in symmetry and absolute numbers during electromyography may indicate the high dynamism of the dental system, which is functionally connected with other systems, namely, involved as a compensatory mechanism in the pathogenesis of extra-articular pathologies of the temporomandibular joint.

**Keywords:** dentistry, temporomandibular joint dysfunction, electromyography, masticatory muscles, orthopedic dentistry

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

**Ekaterina A. VORONINA ORCID 0000-0001-6108-0268**

*PhD in Medical sciences, Assistant, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
Voroninae88@mail.ru*

**Aleksandr V. DELEC ORCID 0000-0002-1689-0998**

*PhD in Medical sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
delec74@bk.ru*

**Valeria O. BOBYLEVA ORCID 0009-0002-5840-7738**

*Postgraduate Student, Resident of the Department of Therapeutic and Pediatric Dentistry, Residency in General Dentistry, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
Lera.bobyleva.2020@mail.ru*

**Dmitry A. TEZIKOV ORCID 0009-0007-2056-155X**

*PhD in Medical sciences, Associate Professor, Department of Orthopedic Dentistry and Orthodontics, South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia  
tezia\_tooth@mail.ru*

**Correspondence address:** Ekaterina A. VORONINA

*Timiryazeva str. 21a-2, Chelyabinsk, Russia, 454090  
+7 (919) 1130036  
Voroninae88@mail.ru*

**For citation:**

*Voronina E.A., Delec A.V., Bobyleva V.O., Tezikov D.A.*

*ASSESSMENT OF ELECTROMYOGRAPHY INDICATORS OF THE MASTICATORY MUSCLES IN PATIENTS WITH PRESERVED DENTITIONS WITHOUT TEMPOROMANDIBULAR JOINT PATHOLOGY. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 178-184. (In Russ.)*

*© Voronina E.A. et al., 2024*

*DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-178-184*

*Received 21.05.2024. Accepted 18.06.2024*

## Введение

При достаточно большом количестве исследований одним из самых сложных вопросов современной стоматологии является болевой синдром челюстно-лицевой области. Нет единого алгоритма лечения, так как один и тот же поставленный диагноз может предполагать различные методики воздействия на причины нарушений работы мышечно-суставного комплекса. Именно это и способствует активному росту числа исследований в данной области.

В компетенции врача-стоматолога-ортопеда и врача-ортодонта присутствует возможность диагностики и лечения расстройств височно-нижнечелюстного сустава (РВНЧС). По одной из гипотез, именно данные патологии являются основными причинами болей в челюстно-лицевой области. В то же время, существуют теории о многофакторности данной проблемы; в рамках компетенций других специальностей известно большое число патологий, с которыми требуется дифференцировать РВНЧС: неврологические, ревматологические, психотерапевтические и др. Современные медицинские исследования доказывают, что использование только механических и инструментальных подходов недостаточно для проведения дифференциальной диагностики.

Электромиография — это метод диагностики состояния нервно-мышечной системы при помощи регистрации электрических потенциалов действия скелетных мышц. Активно используется врачами-неврологами, врачами-стоматологами-ортопедами, специалистами других профилей для выявления нормы и патологии скелетно-мышечной системы. В стоматологической практике данный метод необходим для оценки функционирования жевательных мышц в норме и при патологии зубочелюстного аппарата. Электромиография — объективный метод исследования функционального состояния жевательных мышц у стоматологических пациентов с дисфункцией мышечно-суставного комплекса [3]. При этом оцениваются височные и собственно жевательные мышцы, которые поднимают/опускают нижнюю челюсть; при поверхностной электромиографии нет возможности исследовать медиальные крыловидные мышцы. Однако ввиду того, что собственно жевательные и медиальные крыловидные мышцы — синергисты, их электромиографическая активность может быть примерно схожей. У пациентов с патологией височно-нижнечелюстных суставов выявляются увеличение потенциала и изменение симметрии в работе синергистов — в отличие от нормы [4].

Некоторые исследователи ориентируются на показатели электромиографии для создания сбалансированной окклюзии в процессе стоматологического протезирования [5], в том числе и у пациентов с декомпенсированной горизонтальной формой повышенного стирания зубов. В то же время специалисты иного профиля применяют электромиографию для оценки влияния на патогенез пародонтита и пар-

донтоза; при переломах и оперативных вмешательствах на челюстно-лицевой области — для оценки ее функционального компонента; в стоматоневрологии — при инфекционных и травматических повреждениях нервов челюстно-лицевой области для объективного выявления признаков денервации мышц; при лечении аномалии прикуса — для оценки перестроения активности жевательных мышц [2, 6].

При этом электромиография является единственной технологией для исследования функциональных возможностей нервно-мышечной системы в норме и патологии [1].

Таким образом, существует достаточно много научных публикаций, свидетельствующих о важности данного вида обследования. Однако при этом отсутствует четкое понимание, насколько достоверно сохранение симметрии и абсолютных показателей электромиографии в течение определенного промежутка времени у конкретных пациентов. Известно, что челюстно-лицевая система достаточно динамична и может взаимодействовать с другими системами посредством связей через фасции, нейродинамический компонент, мышечные цепи и другие механизмы [7].

Ранее при проведении комплексной цифровой диагностики (сканирование лица, электромиография, электронная аксиография, внутритротовое сканирование зубных рядов аппаратом CEREC, анализ данных конусно-лучевой компьютерной томографии формата  $17 \times 20$ ) и создании функциональной цифровой модели челюстно-лицевой области пациента с РВНЧС была обнаружена особенность: данные ЭМГ в один и тот же временной промежуток в разные дни разнились при полном соблюдении инструкции производителя электромиографа.

Электромиографическое исследование височных и собственно жевательных мышц при проведении функциональной пробы на максимальное сжатие и в состоянии покоя широко распространено во многих исследованиях и включено в структуру рутинной диагностики дисфункций височно-нижнечелюстного сустава, что обосновывает актуальность выбранной темы [8].

## Цель исследования

Оценить показатели электромиографии в стоматологической практике для диагностики состояния височно-нижнечелюстного сустава.

## Материал и методы

Проведено обследование 30 пациентов, обратившихся на профилактический осмотр в стоматологическую клинику «Скиф» — клиническую базу кафедры ортопедической стоматологии и ортодонтии ФГБОУ ВО ЮУГМУ Минздрава России.

Тридцати пациентам без выраженных клинических проявлений дисфункции височно-нижнечелюстного сустава с сохранными зубными рядами, ранее не получавшим стоматологическое ортопедическое или орто-

донтическое лечение, проведена электромиография с применением комплекса беспроводного мониторинга электрофизиологических сигналов «Колибри» (Миограф, ЭМГ, Россия). В диагностический комплекс входят 4 беспроводных датчика, которые фиксируются по алгоритму производителя на собственно жевательные и височные мышцы (рис. 1). Исследования проводились у всех пациентов в конкретные промежутки времени: утром (9:30) и вечером (18:30) на протяжении 5 дней. По результатам исследования осуществлен анализ данных электромиографии. Полученные данные статистически обработаны с использованием вычисления среднего арифметического числа исследований у 30 пациентов два раза в день с двумя пробами в количестве 120 измерений в день, 600 измерений в исследуемый период. Все результаты исследования в виде арифметических показателей фиксировались в таблице excel, с последующим графическим построением диаграмм динамики изменений.

Изначально нами предполагалось получение симметрично построенных диаграмм с сохранением достоверно значимых абсолютных величин. Однако



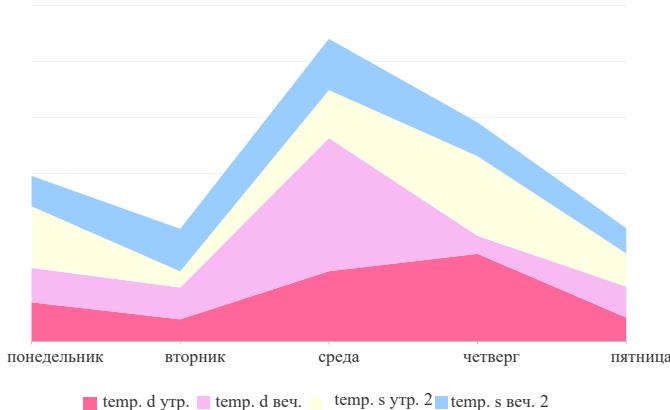
Рис. 1. Пациент N, 22 года.  
Проведение электромиографии  
в положении сидя

Fig. 1. Carrying out electromyography  
in a sitting position

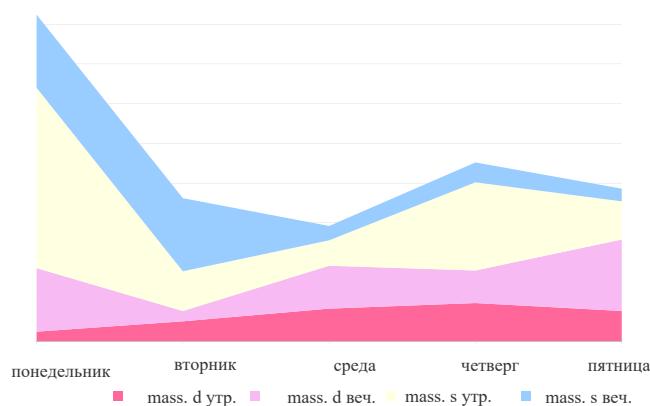
полученные результаты указывали на асимметрию и изменение абсолютных величин.

Дизайн исследования представлен в таблице (Результаты электромиографии пациента N. на протяжении пяти дней), рисунке 2 (Графическое сравнение данных электромиографии у пациента N в различные дни).

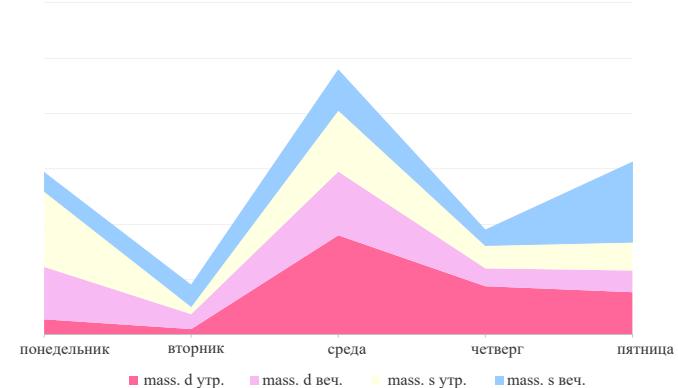
Анализ височных мышц в бру克斯-пробах



Анализ собственно жевательных мышц «свободная высота»



Анализ собственно жевательных мышц в бру克斯-пробах



Анализ височных мышц "свободная высота"

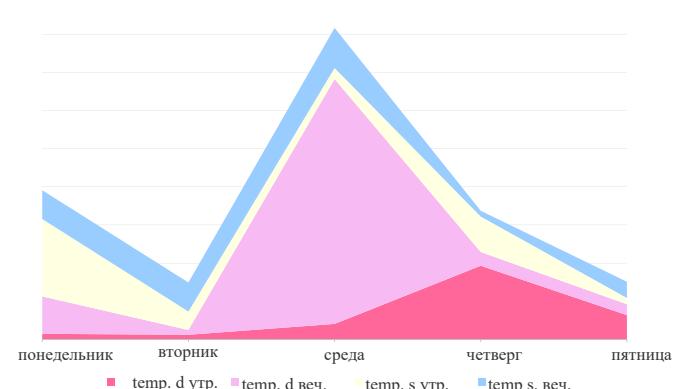


Рис. 2. Графическое сравнение данных электромиографии у пациента N в различные дни

Fig. 2. Graphic comparison of electromyography data in patient N

Таблица

Результаты электромиографии пациента N. на протяжении пяти дней

Table. Electromyography results of patient N. for five days

День	Утро (9:30)				Вечер (18:30)					
	Брукс-проба		Проба «свободная высота»		Брукс-проба		Проба «свободная высота»			
Понедельник	Круговая диаграмма	Прямоугольная диаграмма	Круговая диаграмма	Прямоугольная диаграмма	Круговая диаграмма	Прямоугольная диаграмма	Круговая диаграмма	Прямоугольная диаграмма		
	Максимальная амплитуда		Максимальная амплитуда		Максимальная амплитуда		Максимальная амплитуда			
	Td 20%	Ts 32%	Td 4%	Ts 60%	Td 25%	Ts 22%	Td 38%	Ts 29%		
	Md 8%	Ms 40%	Md 2%	Ms 34%	Md 39%	Ms 14%	Md 15%	Ms 18%		
	Основные параметры				Основные параметры					
	Td	Ts	Ms	Md	Td	Ts	Ms	Md		
	A(макс), мкВ	352	549	684	141	A(макс), мкВ	29	406	227	13
	A(ср), мкВ	211	187	211	66	A(ср), мкВ	16	95	63	10
	S, мВ <sup>2</sup> мс	3124	662	181	323	S, мВ <sup>2</sup> мс	242	49	59	144
	Tж, с	14.8	13.9	7.9	12.5	Tж, с	14.7	3.6	1.9	15
Вторник	Tп, с	0.2	1.1	7.1	2.5	Tп, с	0.3	11.4	13.1	0
	Tж/Tп	74	12.6	1.1	5	Tж/Tп	49	0.3	0.1	0
	Частота, жд./с	0	0	1	0	Частота, жд./с	0	1	0	0
	N(жд.)	1	4	9	3	N(жд.)	1	9	3	1
	Основные параметры				Основные параметры					
	Td	Ts	Ms	Md	Td	Ts	Ms	Md		
	A(макс), мкВ	307	271	168	474	A(макс), мкВ	196	151	92	80
	A(ср), мкВ	134	98	67	139	A(ср), мкВ	124	51	35	30
	S, мВ <sup>2</sup> мс	406	385	267	256	S, мВ <sup>2</sup> мс	406	58	38	42
	Tж, с	12.9	13.7	12.7	5.4	Tж, с	3.3	5.7	9	11
Среда	Tп, с	2.1	1.3	2.3	9.6	Tп, с	11.7	9.3	6	4
	Tж/Tп	6.1	10.5	5.5	0.6	Tж/Tп	0.3	0.6	1.5	2.8
	Частота, жд./с	0	0	0	0	Частота, жд./с	0	0	1	1
	N(жд.)	5	4	4	4	N(жд.)	1	7	11	10
	Основные параметры				Основные параметры					
	Td	Ts	Ms	Md	Td	Ts	Ms	Md		
	A(макс), мкВ	284	379	191	135	A(макс), мкВ	25	152	92	13
	A(ср), мкВ	92	117	103	36	A(ср), мкВ	16	59	67	10
	S, мВ <sup>2</sup> мс	241	1070	1516	43	S, мВ <sup>2</sup> мс	246	25	1011	151
	Tж, с	12.6	14.7	14.8	6.4	Tж, с	15	3.8	15	15
Четверг	Tп, с	2.4	0.3	2.0	8.6	Tп, с	0	11.2	0	0
	Tж/Tп	5.2	49	74	0.7	Tж/Tп	0	0.3	0	0
	Частота, жд./с	0	0	0	1	Частота, жд./с	0	1	0	0
	N(жд.)	6	2	1	8	N(жд.)	1	9	1	1
	Основные параметры				Основные параметры					
	Td	Ts	Ms	Md	Td	Ts	Ms	Md		
	A(макс), мкВ	25	152	92	13	A(макс), мкВ	26	210	18	54
	A(ср), мкВ	16	59	67	10	A(ср), мкВ	780	62	10	10
	S, мВ <sup>2</sup> мс	246	25	1011	151	S, мВ <sup>2</sup> мс	730	62	154	18
	Tж, с	15	3.8	15	15	Tж, с	0.9	8.2	15	11.2
Пятница	Tп, с	2.4	0.3	2.0	8.6	Tп, с	14.1	6.8	0	3.8
	Tж/Tп	0.1	1.2	0	2.9	Tж/Tп	0.1	1.2	0	2.9
	Частота, жд./с	0	1	0	1	Частота, жд./с	0	1	0	1
	N(жд.)	1	10	1	9	N(жд.)	1	10	1	9
	Основные параметры				Основные параметры					
	Td	Ts	Ms	Md	Td	Ts	Ms	Md		
	A(макс), мкВ	1284	456	361	576	A(макс), мкВ	1284	210	18	54
	A(ср), мкВ	780	62	10	10	A(ср), мкВ	780	62	10	10
	S, мВ <sup>2</sup> мс	730	62	154	18	S, мВ <sup>2</sup> мс	730	62	154	18
	Tж, с	0.9	8.2	15	11.2	Tж, с	0.9	8.2	15	11.2

День	Утро (9:30)				Вечер (18:30)																																																																																																																																																																																	
	Брукс-проба		Проба «свободная высота»		Брукс-проба		Проба «свободная высота»																																																																																																																																																																															
Четверг	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Круговая диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 37% Ts 33% Md 21% Ms 10%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Прямоугольная диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 53% Ts 25% Md 7% Ms 15%</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>784</td> <td>711</td> <td>207</td> <td>440</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>320</td> <td>254</td> <td>90</td> <td>214</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>822</td> <td>1841</td> <td>1266</td> <td>1759</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>13.1</td> <td>14.6</td> <td>14.1</td> <td>14.7</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>1.9</td> <td>0.4</td> <td>0.9</td> <td>0.3</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>6.9</td> <td>36.5</td> <td>15.7</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>386</td> <td>186</td> <td>111</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>114</td> <td>54</td> <td>36</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>120</td> <td>58</td> <td>33</td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>8.1</td> <td>10.5</td> <td>10.8</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>6.9</td> <td>4.5</td> <td>4.2</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>1.2</td> <td>2.3</td> <td>2.6</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	784	711	207	440	A(ср), мкВ	320	254	90	214	S, мВ <sup>2</sup> мс	822	1841	1266	1759	Tж, с	13.1	14.6	14.1	14.7	Tп, с	1.9	0.4	0.9	0.3	Tж/Tп	6.9	36.5	15.7	49	Частота, ж.д./с	0	0	0	0	N(ж.д.)	6	2	1	2		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	386	186	111	49	A(ср), мкВ	114	54	36	23	S, мВ <sup>2</sup> мс	120	58	33	339	Tж, с	8.1	10.5	10.8	15	Tп, с	6.9	4.5	4.2	0	Tж/Tп	1.2	2.3	2.6	0	Частота, ж.д./с	1	1	1	0	N(ж.д.)	10	10	12	1	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Круговая диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 21% Ts 40% Md 21% Ms 18%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Прямоугольная диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 43% Ts 18% Md 24% Ms 15%</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>160</td> <td>301</td> <td>138</td> <td>162</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>92</td> <td>186</td> <td>62</td> <td>83</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>1373</td> <td>2786</td> <td>448</td> <td>1228</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>14.8</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.2</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>74</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>72</td> <td>30</td> <td>25</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>23</td> <td>20</td> <td>17</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>30</td> <td>303</td> <td>249</td> <td>240</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>10.4</td> <td>14.9</td> <td>15</td> <td>14.9</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>4.6</td> <td>0.1</td> <td>0</td> <td>0.1</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>2.3</td> <td>149</td> <td>0</td> <td>149</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>8</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	160	301	138	162	A(ср), мкВ	92	186	62	83	S, мВ <sup>2</sup> мс	1373	2786	448	1228	Tж, с	15	15	14.8	14.9	Tп, с	0	0	0.2	0.1	Tж/Tп	0	0	74	149	Частота, ж.д./с	0	0	0	0	N(ж.д.)	1	1	2	1		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	72	30	25	41	A(ср), мкВ	23	20	17	16	S, мВ <sup>2</sup> мс	30	303	249	240	Tж, с	10.4	14.9	15	14.9	Tп, с	4.6	0.1	0	0.1	Tж/Tп	2.3	149	0	149	Частота, ж.д./с	1	0	0	0	N(ж.д.)	8	1	1	1
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	784	711	207	440																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	320	254	90	214																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	822	1841	1266	1759																																																																																																																																																																																		
Tж, с	13.1	14.6	14.1	14.7																																																																																																																																																																																		
Tп, с	1.9	0.4	0.9	0.3																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	6.9	36.5	15.7	49																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	6	2	1	2																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	386	186	111	49																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	114	54	36	23																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	120	58	33	339																																																																																																																																																																																		
Tж, с	8.1	10.5	10.8	15																																																																																																																																																																																		
Tп, с	6.9	4.5	4.2	0																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	1.2	2.3	2.6	0																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	1	1	1	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	10	10	12	1																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	160	301	138	162																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	92	186	62	83																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	1373	2786	448	1228																																																																																																																																																																																		
Tж, с	15	15	14.8	14.9																																																																																																																																																																																		
Tп, с	0	0	0.2	0.1																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	0	0	74	149																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	1	1	2	1																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	72	30	25	41																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	23	20	17	16																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	30	303	249	240																																																																																																																																																																																		
Tж, с	10.4	14.9	15	14.9																																																																																																																																																																																		
Tп, с	4.6	0.1	0	0.1																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	2.3	149	0	149																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	1	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	8	1	1	1																																																																																																																																																																																		
Пятница	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Круговая диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 19% Ts 26% Md 33% Ms 22%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Прямоугольная диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 51% Ts 13% Md 16% Ms 19%</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>216</td> <td>296</td> <td>237</td> <td>386</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>110</td> <td>178</td> <td>95</td> <td>171</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>1645</td> <td>859</td> <td>422</td> <td>603</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>15</td> <td>14.3</td> <td>13.4</td> <td>13.3</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>0</td> <td>0.7</td> <td>1.6</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>0</td> <td>20.4</td> <td>8.4</td> <td>7.8</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>127</td> <td>33</td> <td>40</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>62</td> <td>21</td> <td>18</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>930</td> <td>164</td> <td>62</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>15</td> <td>14.7</td> <td>13.9</td> <td>13.4</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>0</td> <td>0.3</td> <td>1.1</td> <td>1.6</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>0</td> <td>49</td> <td>12.6</td> <td>8.4</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	216	296	237	386	A(ср), мкВ	110	178	95	171	S, мВ <sup>2</sup> мс	1645	859	422	603	Tж, с	15	14.3	13.4	13.3	Tп, с	0	0.7	1.6	1.7	Tж/Tп	0	20.4	8.4	7.8	Частота, ж.д./с	0	0	0	0	N(ж.д.)	1	3	3	4		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	127	33	40	39	A(ср), мкВ	62	21	18	15	S, мВ <sup>2</sup> мс	930	164	62	35	Tж, с	15	14.7	13.9	13.4	Tп, с	0	0.3	1.1	1.6	Tж/Tп	0	49	12.6	8.4	Частота, ж.д./с	0	0	0	0	N(ж.д.)	1	2	4	6	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>Круговая диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 19% Ts 16% Md 14% Ms 51%</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Прямоугольная диаграмма</p> <p>Максимальная амплитуда</p> <p>Td 23% Ts 34% Md 36% Ms 6%</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>276</td> <td>225</td> <td>721</td> <td>195</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>131</td> <td>102</td> <td>407</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>1966</td> <td>1517</td> <td>3089</td> <td>1595</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>15</td> <td>14.9</td> <td>14.7</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>0</td> <td>149</td> <td>49</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Основные параметры</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Td</th> <th>Ts</th> <th>Ms</th> <th>Md</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A(макс), мкВ</td> <td>57</td> <td>85</td> <td>16</td> <td>90</td> </tr> <tr> <td>A(ср), мкВ</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>12</td> <td>36</td> </tr> <tr> <td>S, мВ<sup>2</sup>мс</td> <td>43</td> <td>84</td> <td>174</td> <td>55</td> </tr> <tr> <td>Tж, с</td> <td>13</td> <td>13.5</td> <td>15</td> <td>12.1</td> </tr> <tr> <td>Tп, с</td> <td>2</td> <td>1.5</td> <td>0</td> <td>2.9</td> </tr> <tr> <td>Tж/Tп</td> <td>6.5</td> <td>9</td> <td>0</td> <td>4.2</td> </tr> <tr> <td>Частота, ж.д./с</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>N(ж.д.)</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	276	225	721	195	A(ср), мкВ	131	102	407	100	S, мВ <sup>2</sup> мс	1966	1517	3089	1595	Tж, с	15	14.9	14.7	15	Tп, с	0	0.1	0.3	0	Tж/Tп	0	149	49	0	Частота, ж.д./с	0	0	0	0	N(ж.д.)	1	1	2	1		Td	Ts	Ms	Md	A(макс), мкВ	57	85	16	90	A(ср), мкВ	24	28	12	36	S, мВ <sup>2</sup> мс	43	84	174	55	Tж, с	13	13.5	15	12.1	Tп, с	2	1.5	0	2.9	Tж/Tп	6.5	9	0	4.2	Частота, ж.д./с	0	0	0	1	N(ж.д.)	7	5	1	8
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	216	296	237	386																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	110	178	95	171																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	1645	859	422	603																																																																																																																																																																																		
Tж, с	15	14.3	13.4	13.3																																																																																																																																																																																		
Tп, с	0	0.7	1.6	1.7																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	0	20.4	8.4	7.8																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	1	3	3	4																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	127	33	40	39																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	62	21	18	15																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	930	164	62	35																																																																																																																																																																																		
Tж, с	15	14.7	13.9	13.4																																																																																																																																																																																		
Tп, с	0	0.3	1.1	1.6																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	0	49	12.6	8.4																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	1	2	4	6																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	276	225	721	195																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	131	102	407	100																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	1966	1517	3089	1595																																																																																																																																																																																		
Tж, с	15	14.9	14.7	15																																																																																																																																																																																		
Tп, с	0	0.1	0.3	0																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	0	149	49	0																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	0																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	1	1	2	1																																																																																																																																																																																		
	Td	Ts	Ms	Md																																																																																																																																																																																		
A(макс), мкВ	57	85	16	90																																																																																																																																																																																		
A(ср), мкВ	24	28	12	36																																																																																																																																																																																		
S, мВ <sup>2</sup> мс	43	84	174	55																																																																																																																																																																																		
Tж, с	13	13.5	15	12.1																																																																																																																																																																																		
Tп, с	2	1.5	0	2.9																																																																																																																																																																																		
Tж/Tп	6.5	9	0	4.2																																																																																																																																																																																		
Частота, ж.д./с	0	0	0	1																																																																																																																																																																																		
N(ж.д.)	7	5	1	8																																																																																																																																																																																		

## Результаты и их обсуждение

В таблице представлены результаты электромиографии одного пациента в течение пяти дней.

Зарегистрированы следующие пороговые показатели электромиографии:

- 1) брукс-проба утром: min — 160 мкВ в области височных мышц, max — 1187 мкВ;
- 2) брукс-проба вечером: min — 70 мкВ в области жевательных мышц, max — 584 мкВ;
- 3) проба «свободная высота» утром: min — 24 мкВ в области височных мышц, max — 406 мкВ;
- 4) проба «свободная высота» вечером: min — 15 мкВ в области жевательных мышц, max — 92 мкВ.

На протяжении пяти дней у пациента значительно менялся потенциал действия исследуемых в одно и то же время мышц (рис. 2).

Электромиографическая активность жевательных мышц отличалась утром и вечером, в состоянии покоя, при брукс-пробе у всех пациентов. Фактически диапазон значений электромиографической активности составлял целый порядок: брукс-проба височных

мышц — (680 ± 520); брукс-проба жевательных мышц — (327 ± 257); состояние покоя височных мышц — (215 ± 24); состояние покоя жевательных мышц — (54 ± 35). Симметрия работы синергистов также была различной в разные временные периоды.

## Выводы:

1. Применение электромиографии не может являться основополагающим методом диагностики височно-нижнечелюстного сустава в связи с тем, что тонус мышц в течении дня не постоянен.
2. Постоянное изменение симметрии и абсолютных чисел при проведении электромиографии может свидетельствовать о высокой динамичности зубочелюстной системы, которая функционально связана с другими системами, а именно вовлечена в качестве компенсаторного механизма в патогенез внесуставных патологий височно-нижнечелюстного сустава.

## Литература/References

1. Ахметова А.А., Демин А.Ю. Методы получения информации в электромиографии. Новое слово в науке: перспективы развития. 2016;1-2(7):21-23. [A.A. Akhmetova, A.Yu. Demin. Methods for obtaining information in electromyography. A new word in science: development prospects. 2016;1-2(7):21-23. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25811850>
2. Лопушанская Т.А., Муса Х.М. Анализ публикаций, посвященных электромиографии жевательных мышц у стоматологических больных. Стоматология славянских государств. Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного врача Российской Федерации, доктора медицинских наук, профессора А. В. Цимбалистова, Белгород, 1 сентября 2018 года. Белгород : Издательский дом «Белгород». 2018:166-169. [T.A. Lopushanskaya, H.M. Musa. Analysis of publications on electromyography of masticatory muscles in dental patients. Dentistry of the Slavic states. Collection of proceedings of the XI International Scientific and Practical Conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Doctor of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Professor A. V. Tsimbalistov, Belgorod, September 1, 2018. Belgorod : Publishing house “Belgorod”. 2018:166-169. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=36947983>
3. Лопушанская Т.А., Петросян Л.Б., Муса Х.М. Практическое использование поверхностной электромиографии в клинике ортопедической стоматологии. Институт стоматологии. 2019;1(82):48-49. [T.A. Lopushanskaya, L.B. Petrosyan, H.M. Musa. Practical use of superficial electromyography in the clinic of orthopedic dentistry. The Dental Institute. 2019;1(82):48-49. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=39154459>
4. Перегудов А.Б., Ларионов В.М., Ступиников А.А., Цын Ч., Ларионов В.Э., Левченя А.А., Малюк С.И. Диагностика нарушений пространственного позиционирования нижней челюсти у пациентов с отсутствием дистальных опорных зон на этапах ортопедического лечения. Образование. Наука. Научные кадры. 2015;1:302-310. [A.B. Peregudov, V.M. Larionov, A.A. Stupinkov, Ch. Tsyan, V.E. Larionov, A.A. Levchenya, S.I. Malyuk. Diagnosis of the spatial positioning of the mandible in patients with no distal support zones on the stages of orthopedic treatment. Education. Science. Scientific Personnel. 2015;1:302-310. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23051629>
5. Хафизов А.А. Диагностические возможности электромиографии в ортопедической стоматологии при коррекции распределения жевательной нагрузки на окклюзионную плоскость ортопедических конструкций. Медицинский вестник Национальной академии наук Таджикистана. 2023;13;3(47):110-116. [A.A. Khafigov. Diagnostic capabilities of electromyography in orthopedic dentistry when correcting the distribution of the chewing load to the occlusal plane orthopedic constructions. Medical Bulletin of the National Academy of Sciences of Tajikistan. 2023;13;3(47):110-116. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=54902469>
6. Вологина М.В., Пудикова О.П., Иванов Н.А. Оценка результатов поверхностной электромиографии жевательных мышц у пациентов с физиологической окклюзией. Корреляционное взаимодействие науки и практики в новом мире. Сборник научных статей по итогам международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 25–26 декабря 2020 года. Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный экономический университет. 2020:99-103. [M.V. Vologina, O.P. Pudikova, N.A. Ivanov. Evaluation of the results of surface electromyography of the masticatory muscles in patients with physiological occlusion. Correlational interaction of science and practice in the new world. Collection of scientific articles following the results of the international scientific and practical conference, St. Petersburg, December 25-26, 2020. St. Petersburg : St. Petersburg State University of Economics. 2020:99-103. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=44540924>
7. Насибулина Э.Ф., Кабирова М.Ф. Оценка стоматологического статуса и показателей электромиографии жевательной группы мышц у лиц молодого возраста, занимающихся физическими нагрузками с утяжелителями. Российский стоматологический журнал. 2021;25(2):151-157. [E.F. Nasibullina, M.F. Kabirova. Assessment of dental status and electromyography indices of the masticatory muscle group in young people engaged in physical activity with weights. Russian Dental Journal. 2021;25(2):151-157. (In Russ.)]. DOI 10.17816/1728-2802-2021-25-2-151-157.
8. Насибулина Э.Ф. Уровень качества жизни у лиц с бруксизмом. Институт стоматологии. 2022;4(97):85-87. [E.F. Nasibullina. Quality of life in individuals with bruxism. Institute of Dentistry. 2022;4(97):85-87. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50085811>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

УДК:616.314-089.23:616.07

## ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОПИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПРИ ДИСТАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ ЦЕЛОСТНЫХ ЗУБНЫХ ДУГ ПО ДАННЫМ РАСШИРЕННОЙ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

**Григоренко М. П.<sup>1</sup>, Вакушина Е. А.<sup>1</sup>, Брагин Е. А.<sup>1</sup>, Лапина Н. В.<sup>2</sup>, Мрикаева М. Р.<sup>3</sup>, Арзуманян Л. В.<sup>1</sup>**<sup>1</sup> Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия<sup>2</sup> Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия<sup>3</sup> Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия

### Аннотация

**Цель.** Оценить морфометрические особенности топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров и возможность персонализированного прогнозирования их прорезывания, определить показания к удалению по прецизионным данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии.

**Методология.** 134 пациентам в возрасте 17–35 лет с диагнозом «Дистальная окклюзия» была проведена расширенная конусно-лучевая компьютерная томография. В интерфейсе программы на панорамных реформатах визуализировали особенности расположения постоянных третьих моляров и применили модернизированные способы прогнозирования их прорезывания путем построения внутренних углов. По результатам проведенного анализа были даны рекомендации к удалению отдельных зубов.

**Результаты.** На панорамных реформатах КЛКТ верхней челюсти мы визуализировали 162 зуба 1.8 и 2.8 (100%), из них 45 ретенционных ( $27,78 \pm 3,52\%$ ) и 117 импактных ( $72,22 \pm 3,52\%$ ). Нормальные параметры внутренних углов больше  $90^\circ$  определили для 135 зубов 1.8 и 2.8 ( $83,33 \pm 2,93\%$ ). Аномальные параметры внутренних углов меньше  $90^\circ$  определили для 27 зубов 1.8 и 2.8 ( $16,67 \pm 2,93\%$ ). На панорамных реформатах КЛКТ нижней челюсти визуализировали 211 зубов 3.8 и 4.8 (100%), из них 77 ретенционных ( $36,49 \pm 3,31\%$ ) и 134 импактных ( $63,51 \pm 3,31\%$ ). Нормальные параметры внутренних углов больше  $70^\circ$  определили для 31 зуба 3.8 и 4.8 ( $14,69 \pm 2,44\%$ ). Аномальные параметры внутренних углов меньше  $70^\circ$  определили для 180 зубов 3.8 и 4.8 ( $85,31 \pm 2,44\%$ ). Для предупреждения развития патологии все зубы с аномальными параметрами внутренних углов прорезывания были удалены.

**Вывод.** Проведение расширенной КЛКТ позволило нам визуализировать ретенционные и импактные постоянные трети моляры обеих челюстей, проанализировать особенности их топико-морфологического расположения и определить показания к удалению отдельных зубов.

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, панорамный реформат КЛКТ, краинофациальная область, постоянные трети моляры, дистальная окклюзия, целостные зубные дуги, взрослые пациенты

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Марк Павлович ГРИГОРЕНКО** ORCID ID 0009-0005-2073-6562

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
mark115@yandex.ru

**Елена Анатольевна ВАКУШИНА** ORCID ID 0009-0006-3118-6559

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, 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

**Наталья Викторовна ЛАПИНА** ORCID ID 0000-0003-1835-8898

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия  
kgmt74@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

**Лолита Витальевна АРЗУМАНЯН** ORCID ID 0009-0006-0259-326X

ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия  
geox225553@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., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р., Арзуманян Л. В.

ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОПИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПРИ ДИСТАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ ЦЕЛОСТНЫХ ЗУБНЫХ ДУГ ПО ДАННЫМ РАСШИРЕННОЙ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 185-190.

© Григоренко М. П. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

Поступила 01.05.2024. Принята к печати 22.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

## ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE TOPICAL AND MORPHOLOGICAL LOCATION OF PERMANENT THIRD MOLARS AT DISTAL RELATIONSHIP OF COMPLETE DENTAL ARCHES ACCORDING TO DATA OF ADVANCED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Grigorenko M.P.<sup>1</sup>, Vakushina E.A.<sup>1</sup>, Bragin E.A.<sup>1</sup>, Lapina N.V.<sup>2</sup>, Mrikaeva M.R.<sup>3</sup>, Arzumanyan L.V.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

<sup>3</sup> North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

### Annotation

**Objective.** To evaluate the morphometric features of the topical and morphological location of permanent third molars and the possibility of personalized prediction of their eruption, to determine indications for removal using precision data from extended cone-beam computed tomography.

**Methodology.** 134 patients aged 17–35 years diagnosed with distal occlusion underwent extended cone beam computed tomography. In the program interface, the features of the location of permanent third molars were visualized using panoramic reformats and modernized methods were used to predict their eruption by constructing internal angles. Based on the results of the analysis, recommendations were made for the removal of individual teeth.

**Results.** On panoramic CBCT \-scans of the upper jaw we visualized 162 1.8 and 2.8 teeth (100%), of which 45 were in retention ( $27.78 \pm 3.52\%$ ) and 117 were impacted ( $72.22 \pm 3.52\%$ ). Normal parameters of internal angles greater than  $90^\circ$  were determined for 135 1.8 and 2.8 teeth ( $83.33 \pm 2.93\%$ ). Abnormal parameters of internal angles less than  $90^\circ$  were determined for 27 1.8 and 2.8 teeth ( $16.67 \pm 2.93\%$ ). Diagnostic CBCT-scans of the lower jaw visualized 211 3.8 and 4.8 teeth (100%), of which 77 were in retention ( $36.49 \pm 3.31\%$ ) and 134 were impacted ( $63.51 \pm 3.31\%$ ). Normal parameters of internal angles greater than  $70^\circ$  were determined for 31 3.8 and 4.8 teeth ( $14.69 \pm 2.44\%$ ). Abnormal parameters of internal angles less than  $70^\circ$  were determined for 180 3.8 and 4.8 teeth ( $85.31 \pm 2.44\%$ ). To prevent the development of pathology, all teeth with abnormal parameters of internal eruption angles were removed.

**Conclusion.** Extended CBCT allowed us to visualize retained and impacted permanent third molars on both jaws, analyze the features of their topical and morphological location and determine indications for the individual teeth removal.

**Keywords:** *con-beam computed tomography, CBCT panoramic reformat, craniofacial region, permanent third molars, distal occlusion, complete dental arches, adult patients*

The authors declare no conflict of interest.

Mark P. GRIGORENKO ORCID ID 0009-0005-2073-6562

Assistant, Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

mark115@yandex.ru

Elena A. VAKUSHINA ORCID ID 0009-0006-3118-6559

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, 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

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

Lolita V. ARZUMANIAN ORCID ID 0009-0006-0259-326X

Assistant at the Department of Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

geox225553@mail.ru

Correspondence address: Mark P. GRIGORENKO

355017, Stavropol, Mira st., 355/38, flat 92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

### For citation:

Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Lapina N.V., Mrikaeva M.R., Arzumanyan L.V.

ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE TOPICAL AND MORPHOLOGICAL LOCATION OF PERMANENT THIRD MOLARS AT DISTAL RELATIONSHIP OF COMPLETE DENTAL ARCHES ACCORDING TO DATA OF ADVANCED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY. *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 185-190. (In Russ.)

© Grigorenko M.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

Received 01.05.2024. Accepted 22.05.2024

## Введение

Прорезывание постоянных третьих моляров зачастую затруднено из-за неправильного их расположения в уже сформировавшейся костной ткани. Нередко прорезывание третьих постоянных моляров сопровождается болью и различными воспалительными процессами в ретромолярной области. С точки зрения врачей-стоматологов различных специальностей, неправильно расположенные зачатки третьих постоянных моляров являются причиной развития перикоронарных и формирования патологической окклюзии в виде аномалий форм, размеров и соотношения зубных дуг, либо развития рецидива после ранее проведенного ортодонтического лечения [5, 7].

Для профилактики вышеперечисленных осложнений должны быть разработаны эффективные и технически доступные методики цифровой оценки морфометрических особенностей топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров. Их своевременное удаление по показаниям — при отклонении показателей от нормы — позволит избежать осложнений [6, 9, 10, 14].

Согласно Указу Президента Российской Федерации № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030»,циальному 21.07.2021 г., цифровая трансформация определена в качестве одной из национальных целей в нашей стране в ближайшее десятилетие [1, 8].

Программное обеспечение современных конусно-лучевых компьютерных томографов делает возможным выполнять точное построение объемного виртуального исследуемого изображения, проводить просмотр видеофильма с вращением объекта вокруг любой из осей. На полученных 2D- и 3D-реформатах можно точно определить денситометрическую плотность костных структур, провести угловые и линейные изменения интересующих участков краиноморфологического комплекса и запланировать последовательность хирургических, ортодонтических и ортопедических вмешательств [2, 3, 12].

Таким образом, вышедшая на лидирующие рентгено-диагностические позиции КЛКТ предполагает применение врачом-стоматологом соответствующих практических навыков работы с ней и требует дополнительной профессиональной подготовки для последующей интерпретации полученной цифровой информации [11, 13].

**Цель работы** — оценить морфометрические особенности топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров и возможность персонализированного прогнозирования их прорезывания, определить показания к удалению по прецизионным данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии.

## Материалы и методы

В нашем исследовании приняли участие 134 пациента обоего пола с диагнозом «Дистальная окклюзия» в возрасте от 17 до 35 лет, что соответствовало юношескому периоду и I периоду зрелого возраста согласно возрастной периодизации человека (Гуров В.А., 2018) [4], составивших рабочую группу (табл. 1).

Таблица 1

### Дифференциация пациентов в рабочей группе

Table 1. Differentiation of patients in the work group

Группа	Количество пациентов (%)		Всего
	Юношеский период (юноши: 17–21 год, девушки: 16–20 лет)	Зрелый возраст (I период) (мужчины: 21–35 лет, женщины: 20–35 лет)	
Рабочая группа	55 (41,04 %)	79 (58,96 %)	134 (100 %)

Всем пациентам была проведена расширенная конусно-лучевая томография в цифровом панорамном томографе KaVo OP300 Maxio (KaVo, Германия) без разобщения зубных рядов с размером области сканирования 13 x 15 см при шаге томографического среза в 0,32 мм, размере вокселя 0,32 x 0,32 x 0,32 мм и однократной лучевой нагрузке в 35–120 мкЗВ (рис. 1).

Весь объем цифровых рентгенологических исследований мы провели с помощью встроенных инструментов в интерфейсе компьютерной программы для просмотра КЛКТ «OnDemand3DDental» на 134 панорамных реформатах (зонограммах) расширенной КЛКТ. Для улучшения полученного изображения использовали функции контрастности, яркости и резкости изображения.

На панорамном реформате визуализировали особенности топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров или «зубов мудрости». Полнотью сформированные, но прорезавшиеся не в полном объеме зубы расценивали как ретенированные, а полностью сформированные и погруженные в толщу костной ткани — как импактные, согласно рекомендациям Рогацкина Д.В. (2021) [10].

Прогнозирование прорезывания зубов 1.8 и 2.8 проводили по технически усовершенствованному нами способу, предложенному Картон Е.А. и Гиоевой Ю.А. (2000), процитированному Постниковым М.А. (2022) [9], детализировав параметры их внутренних углов. Внутренний угловой параметр, образованный перпендикуляром от линии, которая соединяла вершины дистальных и мезиальных бугров 1.8 и 2.8 зубов, к линии, соединявшей самые высокие точки суставных бугорков височных костей слева и справа, в 90° и выше расценивался как нормальный, и удаление в таких клинических наблюдениях не рекомендовалось; при внутреннем угловом параметре меньше 90° рекомендовалось удаление постоянных третьих моляров для

профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рис. 2).

Прогнозирование прорезывания 3.8 и 4.8 зубов проводили по способу, предложенному Панкратовой Н.В. с соавт. (2022) [6], детализировав параметры внутренних углов. Для этого проводили линию, соединявшую вершины всех бугорков третьих моляров, от которой опускали перпендикуляр на линию, проходящую по наружному краю тела нижней челюсти, и затем определяли значение получившегося внутреннего углового параметра.

Внутренний угловой параметр в  $70^\circ$  и выше расценивался как нормальный, и удаление в таких клинических наблюдениях не рекомендовалось; при внутреннем угловом параметре меньше  $70^\circ$  рекомендовалось удаление постоянных третьих моляров для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рис. 3).

Для проведения статистической обработки полученных результатов применили заполненную матрицу исследования и пакет прикладных программ SPSS 23.0 for Windows. Для непрерывных числовых показателей был проведен анализ распределения и критерии его соответствия нормальному (критерий Колмогорова–

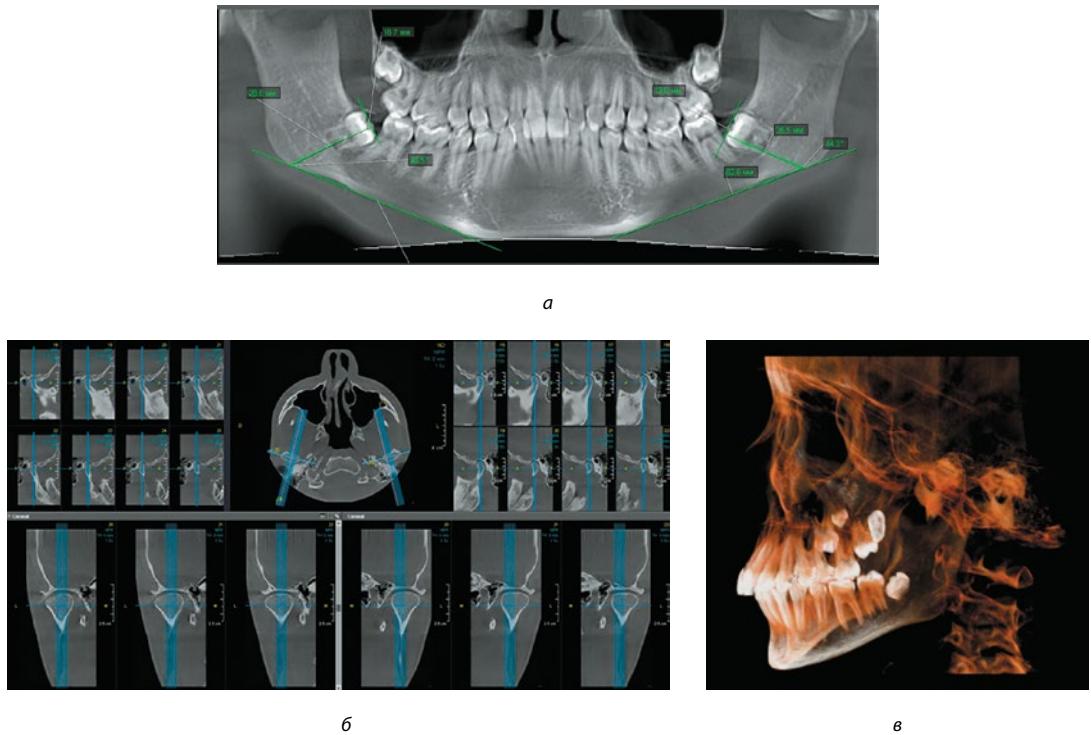


Рис. 1. Расширенная КЛКТ пациента Д., 18 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами:  
а — панорамный 2D-реформат с атипично расположенными зубами 1.8, 2.8, 3.8 и 4.8;  
б — кросс-секции сагиттальных и аксиальных реформатов ВНЧС;  
в — 3D-реформат черепа с атипично расположенными зубами 2.8 и 3.8

Fig. 1. Extended CBCT of patient D., 18 years old, with distal occlusion and complete dental arches:  
a – panoramic 2D reformat with atypically located 1.8, 2.8, 3.8 and 4.8 teeth;  
b – cross-sections of sagittal and axial TMJ reformats; в – 3D reformat of the skull with atypically located 2.8 and 3.8 teeth

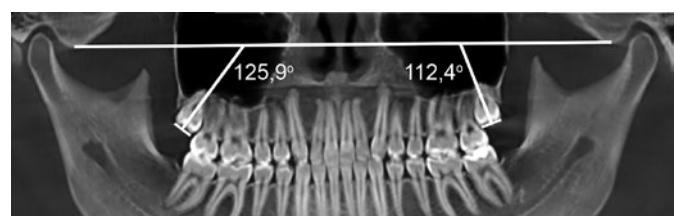
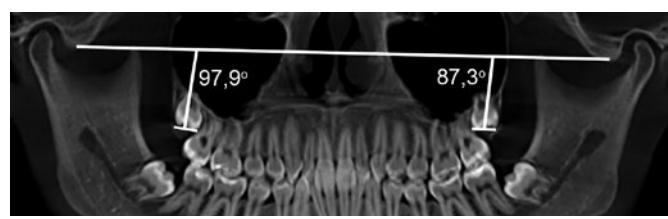


Рис. 2. Определение внутренних углов прорезывания верхних третьих моляров на панорамном 2D-реформате КЛКТ пациента К., 23 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами: а — импактный зуб 1.8 имеет нормальный угол прорезывания, импактный зуб 2.8 рекомендован к удалению; б — оба ретенированных зуба имеют нормальные углы прорезывания

Fig. 2. The internal angles of eruption determination of the upper third molars on a panoramic CBCT 2D reformat of patient K., 23 y.o., with distal occlusion and complete dental arches: а – impacted tooth 1.8 has a normal angle of eruption, impacted tooth 2.8 is recommended for removal; б – both impacted teeth have normal eruption angles

Смирнова). Данные представляли в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ( $M \pm SD$ ), качественные показатели выражали в виде долей (%).

### Результаты исследования и их обсуждение

На диагностических панорамных реформатах КЛКТ верхней челюсти мы визуализировали 162 зуба 1.8 и 2.8 (100%), из них 45 ретенированных ( $27,78 \pm 3,52\%$ ) и 117 импактных ( $72,22 \pm 3,52\%$ ). Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов больше  $90^\circ$  определили для 135 зубов 1.8 и 2.8 ( $83,33 \pm 2,93\%$ ). Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше  $90^\circ$  определили для 27 зубов 1.8 и 2.8 ( $16,67 \pm 2,93\%$ ).

На диагностических панорамных реформатах КЛКТ нижней челюсти визуализировали 211 зубов 3.8 и 4.8 (100%), из них 77 ретенированных ( $36,49 \pm 3,31\%$ ) и 134 импактных ( $63,51 \pm 3,31\%$ ). Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов больше  $70^\circ$  определили для 31 зуба 3.8 и 4.8 ( $14,69 \pm 2,44\%$ ). Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше  $70^\circ$  определили для 180 зубов 3.8 и 4.8 ( $85,31 \pm 2,44\%$ ) (рис. 4).



a

Вычисленные параметры внутренних углов прорезывания постоянных третьих моляров, полученные в результате проведения расширенной КЛКТ ВНЧС, расценили как неблагоприятные условия для дальнейшего прорезывания в зубную дугу; они явились абсолютными показаниями к удалению для предупреждения развития патологии (рис. 5).

Наличие ретенированных зубов 3.8 и 4.8 детерминировало формирование выраженного дефицита свободного места на нижних зубных дугах в трансверсальной и сагиттальной плоскостях и формирование резковогнутой окклюзионной кривой Spee ( $2,4 \text{ mm} - 3,5 \text{ mm}$ ) нижних зубных дуг в  $26,12 \pm 2,68\%$  наблюдений слева и в  $26,87 \pm 2,71\%$  наблюдений справа, подтвержденных 3D-биометрией виртуальных диагностических моделей пациентов рабочей группы, проведенных по предложенной нами оригинальной методике [2].

### Заключение

Применение прецизионных данных, полученных из расширенной цифровой КЛКТ, помогло оценить морфометрические особенности топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров,



b

Рис. 3. Определение внутренних углов прорезывания нижних третьих моляров на панорамном 2D-реформате КЛКТ пациентки М., 19 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами: а — ретенированный зуб 3.8 имеет нормальный угол прорезывания, ретенированный зуб 4.8 рекомендован к удалению; б — оба ретенированных зуба рекомендованы к удалению

Fig. 3. The internal angles of eruption determination of the lower third molars on a panoramic CBCT 2D reformat of patient M., 19 y.o., with distal occlusion and complete dental arches: a — impacted tooth 3.8 has a normal eruption angle, impacted tooth 4.8 is recommended for removal; b — both impacted teeth are recommended for removal



Рис. 4. Результаты анализа топико-морфологического расположения постоянных третьих моляров пациентов рабочей группы с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами

Fig. 4. Results of the analysis of the topical and morphological location of permanent third molars of patients in the working group with distal occlusion and complete dental arches

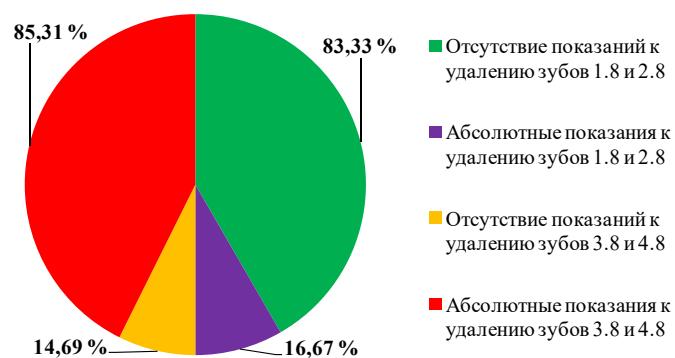


Рис. 5. Результаты анализа параметров внутренних углов прорезывания постоянных третьих моляров у пациентов рабочей группы с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами

Fig. 5. Results of the analysis of permanent third molars parameters of internal angles of eruption in patients of the working group with distal occlusion and complete dental arches

дало возможность персонализированного прогнозирования прорезывания и определения показаний к их удалению.

## Выводы

Проведение расширенной цифровой КЛКТ позволило визуализировать ретенированные и импактные

постоянные трети моляры в толще костной ткани верхней и нижней челюстей.

Применение модернизированных методик прогнозирования прорезывания постоянных третьих моляров позволило измерить индивидуальные значения параметров их внутренних углов и определить показания к удалению отдельных зубов.

## 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. Григоренко М.П., Брагин Е.А., Вакушкина Е.А. 3D-цифровые методы исследования в ортопедической стоматологии и ортодонтии. Учебное пособие. Ставрополь : Издательство СтГМУ. 2024:92. [M.P. Grigorenko, E.A. Bragin, E.A. Vakushina. 3D-digital research methods in prosthetic dentistry and orthodontics. Tutorial. Stavropol : Publishing house StGMU. 2024:92. (In Russ.).] ISBN 978-5-89822-850-7.
3. Григоренко М.П., Вакушкина Е.А., Брагин Е.А., Лапина Н.В., Мрикаева М.Р., Постникова Е.М. Анализ 3D-цефалометрических параметров черепа и 3D-биометрических параметров виртуальных целостных зубных дуг при их дистальном соотношении по данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии. Проблемы стоматологии. 2024;20(1):153-160. [M.P. Grigorenko, E.A. Vakushina, E.A. Bragin, N.V. Lapina, M.R. Mrikaeva, E.M. Postnikova. Analysis of 3D-cephalometric parameters of the skull and 3D-biometric parameters of virtual integrated dental arches in distal occlusion according to advanced cone-beam computed tomography. Actual Problems in dentistry. 2024;20(1):153-160. (In Russ.).] <https://elibrary.ru/item.asp?id=65670452>
4. Гуров В.А. Хронобиология. Возрастная периодизация. Universum: Химия и биология. Электронный журнал. 2018;4(46):7-12. [V.A. Gurov. Chronobiology. Age periodization. Universum: Chemistry and biology. Electronic journal. 2018;4(46):7-12. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32756461>
5. Давыдов Б.Н., Коннов В.В., Доменюк Д.А., Иванюта С.О., Самедов Ф.В., Арутюнова А.Г. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно - нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивидуально - типологической изменчивости. Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». 2019;23(398):44-50. [B.N. Davydov, V.V. Konnov, D.A. Domenyuk, S.O. Ivanyuta, F.V. Samedov, A.G. Arutyunova. Morphometric characteristics and correlation relationships of bone structures of TMJ-jaw joint in extending concepts of individually typological variability. Medical alphabet. “Dentistry” Series. 2019;23(398):44-50. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41339335>
6. Хасболатова А.А., Панкратова Н.В., Постников М.А., Морозова К.М., Репина Т.В., Колесов М.А. Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом. Ортодонтия. 2022;1(97):14-24. [A.A. Hasbolatova, N.V. Pankratova, M.A. Postnikov, K.M. Morozova, T.V. Repina, M.A. Kolesov. Orthodontics. 2022;1(97):14-24. (In Russ.).] <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50255915>
7. Ортодонтия. Национальное руководство в 2-х томах. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2020:680. [Orthodontics. National guideline. Moscow: GEOTAR-Media. 2020:680. (In Russ.).] <https://www.labirint.ru/books/745176/>
8. Под ред. Лебеденко 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/ISBN9785970449486.html>
9. Постников М.А. Ортодонтия. Этиология, патогенез, диагностика и профилактика зубочелюстных аномалий и деформаций. Учебное пособие. Самара : Издательство ООО «Издательско-полиграфический комплекс «Право». 2022:345. [M.A. Postnikov. Orthodontics. Etiology, pathogenesis, diagnosis and prevention of dental anomalies and deformities. Tutorial. Samara : Publishing house LLC Publishing and printing complex Pravo. 2022:345. (In Russ.).] ISBN 978-5-6045464-8-2.
10. Рогацкин Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D. Москва : ТАРКОММ. 2021:403. [D.V. Rogackin. Radiation diagnostics in dentistry: 2D/3D. Moscow : TARKOMM. 2021:403. (In Russ.).] ISBN 978-5-6041424-7-9.
11. Ayuso-Montero R., Mariano-Hernandez Y., Khouri-Ribas L., Rovira-Lastra B., Willaert E., Martinez-Gomis J. Reliability and validity of t-scan and 3D intraoral scanning for measuring the occlusal contact area // J. Prosthodont. – 2020;29(1):19-25. <https://doi.org/10.1111/jopr.13096>
12. Grigorenko M.P., Bragin E.A., Vakushina E.A., Karakov K.G., Dmitrienko S.V., Bragin A.E., Grigorenko P.A., Khadzhaeva P.G. Variability of morphometric indicators of the craniofacial complex in patients with distal occlusion according to 3d cephalometry data // Medical News of North Caucasus. – 2022;17(2):174-178. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17042>
13. Hadadpour S., Noruzian M., Abdi A.H., Baghban A.A., Nouri M. Can 3D imaging and digital software increase the ability to predict dental arch form after orthodontic treatment? // Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop. – 2019;156(6):870-877. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.07.009>
14. Mohan A., Babu H., Balakrishnan N. Correction of posterior crossbite in adolescents and young adults with class I, class II and class III malocclusion // International Journal of Dentistry and Oral Science. – 2020;7(10):869-871. <https://doi.org/10.19070/2377-8075-20000172>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195

УДК 616.31

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ ОБРАЗЦОВ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И КИТАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПОСЛЕ ТРАДИЦИОННОГО И СКОРОСТНОГО СПЕКАНИЯ

**Ненашева Е. А.<sup>1</sup>, Быкова М. В.<sup>1</sup>, Деев М. С.<sup>1</sup>, Быков Д. О.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия<sup>2</sup> Российский университет медицины, г. Москва, Россия

### Аннотация

Представлено исследование на прочность образцов многослойной стоматологической керамики на основе диоксида циркония отечественного и китайского производства при трехточечном изгибе. Зубные протезы из стоматологической керамики на основе диоксида циркония в клинической практике спекаются традиционным многочасовым или скоростным методом. Традиционный режим спекания требует длительного времени, тщательного контроля температуры, скорости нагрева и гарантирует высокую прочность и эстетику при протезировании. Скоростной режим спекает стоматологическую многослойную керамику на основе диоксида циркония быстро, эффективно и обеспечивает качественное соединение всех слоев за более короткое время, однако может привести к более высокой вероятности возникновения дефектов в структуре керамической коронки, таких как трещины или пузырьки между слоями в керамическом материале.

**Материалы и методы.** Образцы были изготовлены методом компьютерного фрезерования и спечены при традиционном за 10 часов и скоростном за 22 минуты режиме спекания. Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке, включая расчет среднего арифметического значения и ошибки средней. У отечественных образцов наибольшую прочность при трехточечном изгибе продемонстрировали образцы пришеечного слоя, но самым слабым оказался промежуточный слой. У китайских образцов скоростной режим спекания достоверно не меняет прочность образцов керамики в сравнении с традиционным многочасовым обжигом. Скоростной режим спекания отечественных образцов снижает прочность при трехточечном изгибе.

**Выходы.** Исследование показало, что образцы китайской многослойной керамики ограничивают показания к ее применению при протезировании. Российские образцы многослойной стоматологической керамики на основе диоксида циркония превосходят показатели зарубежного аналога по прочности при трехточечном изгибе. Представленное исследование имеет значение для разработки эффективных методов ортопедического лечения, а также для оптимизации процесса производства стоматологической керамики.

**Ключевые слова:** керамика на основе диоксида циркония, многослойные заготовки, прочностные свойства, трехточечный изгиб образцов, скоростной режим спекания

---

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

**Елизавета Андреевна НЕНАШЕВА** ORCID ID 0000-0001-6433-3953

аспирант кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
+7 (966) 0581155

dr.vasyuta@mail.ru

**Марина Владимировна БЫКОВА** ORCID ID 0000-0003-0504-7767

к.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
+7 (916) 6259390

bykova-mv@mail.ru

**Михаил Сергеевич ДЕЕВ** ORCID ID 0000-0002-1851-2982

к.м.н., доцент, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия  
+7 (925) 7448766

deevms@mail.ru

**Денис Олегович БЫКОВ** ORCID ID 0000-0003-4978-2608

к.м.н., кафедра технологий протезирования в стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия  
+7 (916) 6019624

13dantist@mail.ru

**Адрес для переписки: Елизавета Андреевна НЕНАШЕВА**

117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.10к2

+7 (966) 0581155

dr.vasyuta@mail.ru

---

### Образец цитирования:

Ненашева Е. А., Быкова М. В., Деев М. С., Быков Д. О.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЧНОСТИ НА ИЗГИБ ОБРАЗЦОВ МНОГОСЛОЙНОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ КЕРАМИКИ НА ОСНОВЕ ДИОКСИДА ЦИРКОНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО И КИТАЙСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПОСЛЕ ТРАДИЦИОННОГО И СКОРОСТНОГО СПЕКАНИЯ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 191-195.

© Ненашева Е. А. и ор., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195

Поступила 25.04.2024. Принята к печати 26.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195

## STUDYING THE FLEXURAL STRENGTH OF SAMPLES OF MULTILAYER DENTAL CERAMICS BASED ON ZIRCONIUM DIOXIDE OF DOMESTIC AND CHINESE PRODUCTION AFTER TRADITIONAL AND HIGH-SPEED SINTERING

Nenasheva E.A.<sup>1</sup>, Bykova M.V.<sup>1</sup>, Deev M.S.<sup>1</sup>, Bykov D.O.<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

A study on the strength of samples of multilayer dental ceramics based on zirconium dioxide of domestic and Chinese production with three-point bending is provided. Dentures made of dental ceramics based on zirconium dioxide are sintered in clinical practice using the traditional multi-hour or high-speed method. The traditional sintering mode requires a long time, careful control of temperature, heating speed and guarantees high strength and aesthetics during prosthetics. The high-speed mode sinters dental multilayer ceramics based on zirconium dioxide quickly, efficiently and provides a high-quality connection of all layers in a shorter time, however, it can lead to a higher probability of defects in the structure of the ceramic crown, such as cracks or bubbles between layers in the ceramic material.

**Materials and methods.** The samples were produced by computer milling and sintered in the traditional 10-hour and high-speed sintering mode in 22 minutes. The obtained results were subjected to statistical processing, including the calculation of the arithmetic mean and the error of the average. The samples of the neck layer showed the greatest strength in three-point bending, but the intermediate layer turned out to be the weakest. According to the results, for Chinese samples, the high-speed sintering mode does not significantly change the strength of ceramic samples in comparison with traditional hours-long firing. The high-speed sintering mode of domestic samples reduces the strength during three-point bending.

**Conclusions.** The study showed that samples of Chinese multilayer ceramics limit the indications for its use in prosthetics. Russian samples of multilayer dental ceramics based on zirconium dioxide exceed the performance of their foreign counterparts in terms of strength at three-point bending. The presented research is important for the development of effective methods of orthopedic treatment, as well as for optimizing the production process of dental ceramics.

**Keywords:** Ceramics based on zirconium dioxide, Multilayer blanks, Strength properties, Three-point bending of samples, High-speed sintering mode

The authors declare no conflict of interest.

Elizaveta A. NENASHEVA ORCID ID 0000-0001-6433-3953

Graduate Student, Department of Orthopedic Dentistry, Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
+7 (966) 0581155  
dr.vasyuta@mail.ru

Marina V. BYKOVA ORCID ID 0000-0003-0504-7767

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry,  
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
+7 (916) 6259390  
bykova-mv@mail.ru

Mikhail S. DEEV ORCID ID 0000-0002-1851-2982

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry,  
Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia  
+7 (925) 7448766  
deevms@mail.ru

Denis O. BYKOV ORCID ID 0000-0003-4978-2608

PhD in Medical Sciences, Department of Prosthetics Technologies in Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
+7 (916) 6019624  
13dantist@mail.ru

**Correspondence address:** Elizaveta A. NENASHEVA

117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 10k2  
+7 (966) 0581155  
dr.vasyuta@mail.ru

### For citation:

Nenasheva E.A., Bykova M.V., Deev M.S., Bykov D.O.

STUDYING THE FLEXURAL STRENGTH OF SAMPLES OF MULTILAYER DENTAL CERAMICS BASED ON ZIRCONIUM DIOXIDE OF DOMESTIC AND CHINESE PRODUCTION AFTER TRADITIONAL AND HIGH-SPEED SINTERING. *Actual problems in dentistry.* 2024; 2: 191-195. (In Russ.)

© Nenasheva E.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-191-195

Received 25.04.2024. Accepted 26.05.2024

## Введение

Исследование прочности на изгиб стоматологической многослойной керамики на основе диоксида циркония имеет высокую актуальность в современной стоматологии. Такие материалы все чаще применяются для изготовления коронок, виниров и других зубных протезов благодаря их высокой прочности и биосовместимости [1].

На практике применяют различные режимы спекания зубных протезов из стоматологической керамики на основе диоксида циркония: скоростные или традиционные многочасовые [6].

Скоростной режим спекания диоксидциркониевой стоматологической керамики — это быстрый и эффективный метод спекания, который обеспечивает качественное соединение всех слоев керамики в зубных протезах за более короткое время. Традиционный режим спекания, напротив, требует более длительного времени и тщательного контроля температуры, скорости нагрева и гарантирует высокую прочность и эстетику многослойной диоксидциркониевой керамики [7].

Однако, несмотря на кажущиеся преимущества, скоростной режим спекания многослойной керамики может привести к более высокой вероятности возникновения дефектов в структуре керамической коронки, таких как трещины или пузырьки между слоями в керамическом материале. Поэтому важно правильно выбрать режим спекания зубного протеза из многослойной диоксидциркониевой керамики в зависимости от конкретной клинической ситуации, учитывая особенности как самого материала, так и многослойной заготовки [5].

Логично предположить, что традиционный режим спекания, пусть и более медленный, может обеспечить более стабильный и надежный результат, особенно при работе с многослойными конструкциями при необходимости точной цветовой согласованности. Однако многочасовой обжиг ограничивает применение технологии *Chairside*, широко популярной у пациентов и CEREC-специалистов [8].

Сравнение отечественных и зарубежных образцов многослойной керамики тоже является актуальным, поскольку позволяет выявить различия в их свойствах и определить оптимальный выбор материала для стоматологических конструкций [2, 3].

Таким образом, исследование прочности на изгиб стоматологической многослойной керамики на основе диоксида циркония отечественного производства в сравнении с зарубежными образцами при традиционном и скоростном режимах спекания имеет важное практическое и научное значение.

В исследованиях Сахабиевой Д.А. с соавт. (2022) убедительно научно обоснована целесообразность скоростного спекания отечественного материала на основе диоксида циркония «Ziceram T» для изготовления одиночных коронок. Выбран оптимальный

режим в печи «Programat CS6». Можно предположить, что и для многослойной керамики такая методика будет приемлема, что значительно ускорит процесс изготовления высокопрочных, эстетичных и биосовместимых коронок. Однако в доступной литературе мы не нашли сообщений о подобных работах.

Целью исследования является повышение эффективности ортопедического лечения с применением отечественной стоматологической многослойной керамики на основе диоксида циркония за счет научного обоснования целесообразности скоростного режима спекания.

## Материалы и методы исследований

В работе исследованы образцы многослойной стоматологической диоксидциркониевой керамики отечественного производства «Ziceram ML ET» фирмы ЦирконКерамика, Санкт-Петербург, Россия [9] и образцы аналогичной керамики китайского производства «Aidite 3D Pro Multilayer» [10]. Из стандартных заготовок цвета A1 — A3 толщиной 14 мм в лаборатории ДентСервис (Санкт-Петербург) методом компьютерного фрезерования на станке Imes-Icore Coritec 250i были изготовлены послойные образцы размерами 1,3 x 5,3x 20 мм: «прозрачный» из слоя цвета A1, «промежуточный» из слоя цвета A2, пришечный — из слоя цвета A3. Также были приготовлены образцы размерами 1,3 x 10 x 20, распиленные перпендикулярно всем трем слоям A1 — A3. Образцы не подвергали шлифовке и полировке, что допускают требования стандарта ISO 6872/2018. Было подготовлено по 6 образцов каждого варианта из материала «Ziceram ML ET» и по 3 образца материала «Aidite 3D Pro Multilayer». Спекание (синтеризацию) образцов каждого материала проводили по двум режимам — стандартному (длительному) в соответствии с инструкцией производителей материалов (общая продолжительность более 10 часов: скорость подъема температуры 8 град/мин до 1500 °C, выдержка при этой температуре 2 часа и остывание со скоростью не более 6 град/мин до комнатной температуры для материала «Aidite 3D Pro Multilayer», и для материала «Ziceram ML ET» — общая продолжительность более 9 часов: скорость подъема температуры 10 град/мин до 1500 °C, выдержка при этой температуре 2 часа и остывание со скоростью не более 5 град/мин до комнатной температуры) в печи «ZIRKONOFEN 600» фирмы Nabertherm, Германия; и по скоростному режиму обжига общей продолжительности 22 мин по режиму № 8 в печи «Programat CS6» фирмы Ivoclar Vivadent, Лихтенштейн. До проведения испытаний образцы хранили в дистиллированной воде при комнатной температуре.

Физико-механические испытания образцов проводили в лаборатории материаловедения НМИЦ «ЦНИИСиЧЛХ» МЗ РФ совместно и под руководством к.м.н. Ф.С. Русанова (к которому выражаем глубокую признательность и благодарность) на испытательной машине

ZWICK Roel Z010 при трехточечном изгибе в соответствии с требованиями стандарта ISO 6872/2018 при скорости движения траверсы 0,5 мм/мин. Результаты подвергали статистической обработке, рассчитывали среднее арифметическое значение и ошибку средней, различия оценивали с использованием критерия Стьюдента.

## Результаты исследований

В таблице № 1 приведены средние значения прочности на изгиб образцов, отфрезерованных послойно. В первой строке представлены показатели прочности образцов после традиционного многочасового обжига, во второй — после экспресс-спекания.

Таблица 1

Прочность при трехточечном изгибе образцов материала «Ziceram ML ET» при разных режимах спекания, МПа

Table 1. Three-point bending strength of «Ziceram ML ET» material samples under different sintering conditions, MPa

Режимы спекания	Слои заготовки керамики «Ziceram ML ET»		
	A1 «прозрачный»	A2 «промежуточный»	A3 «пришеечный»
Традиционный	846,2 ± 31,70	695,8 ± 27,23	883,1 ± 111,85
Скоростной	474,8 ± 83,27	395,2 ± 34,10	480,1 ± 27,05

Анализируя результаты первой серии эксперимента, следует констатировать, что, как и предполагалось, наибольшую прочность при трехточечном изгибе продемонстрировали образцы пришеечного слоя  $883,1 \pm 111,85$  МПа и  $480,1 \pm 27,05$  МПа. Но неожиданно самым слабым оказался не прозрачный, а промежуточный слой, соответственно  $695,8 \pm 27,23$  МПа и  $395,2 \pm 34,10$  МПа. Проведенные ранее исследования и практический опыт свидетельствуют, что с увеличением прозрачности уменьшается прочность диоксидциркониевой керамики. Полученный нами результат можно объяснить влиянием качества обработки поверхности образцов. В исследовании Э. Ллака [4] показано сильное влияние полировки на показатели прочности керамических образцов. В нашем случае верхний (прозрачный) и нижний (пришеечный) слои имели по одной заводской полированной поверхности, в то время как средний (промежуточный) слой был отфрезерован с обеих сторон. Аналогичная картина сохранилась и после скоростного обжига образцов материала «Ziceram ML ET»: самые низкие показатели прочности отмечены у образцов из срединного (промежуточного) слоя (табл. 1, строка 2, столбец 3).

Сравнивая результаты по столбцам, с высокой степенью достоверности можно констатировать значительное, почти в 2 раза, снижение прочности при трехточечном изгибе образцов всех слоев материала «Ziceram ML ET» после скоростного обжига в отличие от традиционного многочасового спекания, но при этом средние значения даже самого слабого слоя пре-

высили 300 МПа, что позволяет гарантированно рекомендовать этот режим для изготовления одиночных коронок и использовать для фиксации традиционную цементную методику. Прозрачный и пришеечный слои также показали после скоростного спекания достаточно высокую прочность, позволяющую без риска изготавливать одиночные коронки в полную анатомию как в передней, так и боковой группе зубов.

В таблице 2 представлены результаты испытаний прочности при трехточечном изгибе аналогичных образцов из материала «Aidite 3D Pro Multilayer» при традиционном и скоростном режимах спекания.

В этих сериях экспериментов мы установили два неожиданных результата. Во-первых, прочностные показатели образцов китайской многослойной стоматологической керамики, оказывается, имеют достаточно низкую прочность при трехточечном изгибе, которая не соответствует заявленным в инструкции показаниям. В инструкции данный материал производитель рекомендует использовать во всех случаях замещения дефектов зубов и зубных рядов, вплоть до мостовидных протезов в боковых отделах и даже до 14 единиц. Полученные нами значения для китайских образцов незначительно превышают требования стандарта ИСО 6872/2018 для керамики класса 3, которую рекомендуют применять для изготовления одиночных коронок в передней и боковой группах зубов и трехзвеневых мостовидных протезов только в переднем отделе зубного ряда.

Таблица 2

Прочность при трехточечном изгибе образцов материала «Aidite 3D Pro Multilayer» при разных режимах спекания, МПа

Table 2. Three-point bending strength of «Aidite 3D Pro Multilayer» material samples under different sintering modes, MPa

Режим спекания	Слои заготовки из материала «Aidite 3D Pro Multilayer»		
	A1–A2–A3 «поперечный»	A1–A2 «прозрачный»	A2–A3 «пришеечный»
Традиционный	320,3 ± 30,84	299,6 ± 59,15	391,6 ± 62,24
Скоростной	385,3 ± 46,25	352,07 ± 46,01	383,2 ± 53,44

Во-вторых, мы установили удивительный факт: скоростной режим спекания достоверно не меняет прочность образцов керамики «Aidite 3D Pro Multilayer» в сравнении с традиционным многочасовым обжигом. Это означает, что необходимо провести дополнительные исследования прочности материала «Aidite 3D Pro Multilayer» при различных режимах обжига, чтобы научно обосновать показания к его использованию с минимальным риском поломок. Кроме того, это свидетельствует о том, что по прочностным показателям отечественные образцы стоматологической диоксидциркониевой керамики значительно превосходят китайские при рекомендуемом многочасовом обжиге — и на 10–20% прочнее после скоростного.

## Выводы

Результаты исследований свидетельствуют о возможности значительного повышения эффективности ортопедического лечения зубными коронками из отечественных многослойных заготовок на основе диоксида циркония за счет 30-кратного ускорения спекания многослойных образцов с сохранением достаточной прочности на изгиб.

Скоростной режим (22 мин) спекания отечественных образцов керамики на основе диоксида циркония в 2 раза снижает прочность при трехточечном изгибе до уровня, достаточного для изготовления

одиночных коронок как в передней, так и боковой группе зубов.

Образцы китайской керамики на основе диоксида циркония по прочности соответствуют требованиям стандарта ISO 6872/2018 только для 3 класса, что ограничивает показания к применению для мостовидных протезов в боковых отделах.

После скоростного спекания так же, как и после многочасового обжига, отечественные образцы стоматологической керамики «Ziceram ML ET» превосходят показатели зарубежного аналога по прочности при трехточечном изгибе.

## Литература/References

1. Антонова И.Н., Никитин В.С., Полтавец О.С. Цельнокерамические материалы для стоматологической практики: аналитический обзор в соответствии с новой классификацией. Институт стоматологии. 2020;3:84-86 [I.N. Antonova, V.S. Nikitin, O.S. Poltavets. All-ceramic materials for dental practice: an analytical review in accordance with the new classification. Institute of Dentistry. 2020;3:84-86. (In Russ.)]. <https://instom.spb.ru/catalog/article/15330/?view=pdf>
2. Лебеденко И.Ю., Дьяконенко Е.Е., Сахабиева Д.А., Ллака Э. Прозрачная керамика на основе диоксида циркония для изготовления монолитных зубных протезов. Обзор публикаций в международных журналах. Часть 1. Стоматология. 2020;5(99):111-115. [I.Yu. Lebedenko, E.E. Dyakonenko, D.A. Sahabieva, E. Llaka. Transparent ceramics based on zirconium dioxide for the manufacture of monolithic dentures. Review of publications in international journals. Part 1. Dentistry. 2020;5(99):111-115. (In Russ.)]. Doi: 10.17116/stomat202099051111
3. Лебеденко И.Ю., Дьяконенко Е.Е., Сахабиева Д.А., Ллака Э. Прозрачная керамика на основе диоксида циркония для изготовления монолитных зубных протезов. Обзор публикаций в международных журналах. Часть 2. Стоматология. 2020;6(99):101-106. [I.Yu. Lebedenko, E.E. Dyakonenko, D.A. Sahabieva, E. Llaka. Transparent ceramics based on zirconium dioxide for the manufacture of monolithic dentures. Review of publications in international journals. Part 2. Dentistry. 2020;6(99):101-106. (In Russ.)]. Doi: 10.17116/stomat202099061101
4. Ллака Э., Дьяконенко Е.Е., Аксельрод И.Б., Сахабиева Д.А., Русанов Ф.С., Лебеденко И.Ю. Факторы, влияющие на прочность керамики на основе диоксида циркония. Зубной техник. 2021;3:63-65. [E. Llaka, E.E. Dyakonenko, I.B. Axelrod, D.A. Sahabieva, F.S. Rusanov, I.Yu. Lebedenko. Factors affecting the strength of ceramics based on zirconium dioxide. Dental technician. 2021;3:63-65. (In Russ.)]. <http://elib.fesmu.ru/Article.aspx?id=413863>
5. Ненашева Е.А., Мороков Е.С., Быков Д.О., Быкова М.В., Лебеденко И.Ю. Оценка прочностных характеристик образцов зубопротезной керамики на основе диоксида циркония неразрушающим методом. Cathedra - кафедра. Стоматологическое образование. 2023;83(1):44-47. [E.A. Nenasheva, E.S. Morokov, D.O. Bykov, M.V. Bykova, I.Yu. Lebedenko. Assessment of strength characteristics of samples of dental prosthetic ceramics based on zirconium dioxide by non-destructive method. The cathedral is a department. Dental education. 2023;83(1):44-47. (In Russ.)]. Doi: 10.31618/nas.2413-5291.2023.2.86.688
6. Сахабиева Д.А., Ллака Э. Влияние режимов обжига стоматологической оксидциркониевой керамики на цветовые характеристики и показатели прочности. Актуальные вопросы в стоматологии: тезисы докладов. Всероссийская межвузовская научно-практическая конференция молодых ученых с международным участием (27 мая 2021 г, г. Москва). Москва : ЦГМА. 2022:30-31. [D.A. Sahabieva, E. Llaka. Influence of roasting modes of dental zirconium oxide ceramics on color characteristics and strength indicators. Topical issues in dentistry: abstracts. All-Russian interuniversity scientific and practical conference of young scientists with international participation (May 27, 2021, Moscow). Moscow : CGMA. 2022:30-31. (In Russ.)]. <https://cgma.su/upload/Conferences/Tезисы.pdf>
7. Сахабиева Д.А., Дьяконенко Е.Е., Аксельрод И.Б., Лебеденко И.Ю. Сравнительная оценка традиционного и скоростного обжига стоматологической керамики на основе диоксида циркония. Стоматология. 2022;101(2):106-113. [D.A. Sahabieva, E.E. Dyakonenko, I.B. Axelrod, I.Yu. Lebedenko. Comparative assessment of traditional and high-speed roasting of dental ceramics based on zirconium dioxide. Dentistry. 2022;101(2):106-113. (In Russ.)]. Doi: 10.17116/stomat2022101021106
8. Сахабиева, Д.А., Деев М.С., Лебеденко И.Ю. Клиническая апробация chairside коронок из диоксида циркония «Ziceram Tx». Danish Scientific Journal. 2022;63:44-46. [D.A. Sahabieva, M.S. Deev, I.Yu. Lebedenko. Clinical approbation of chairside crowns made of zirconium dioxide "Ziceram Tx". Danish Scientific Journal. 2022;63:44-46. (In Russ.)]. Doi: 10.5281/zenodo.7035716
9. Aidite® [Electronic resource]. <https://www.aidite.com/>
10. Ziceram® [Электронный ресурс]. ООО Циркон Керамика. <https://www.zirconceramics.ru/> [Ziceram® [Electronic resource]. Zircon Ceramics LLC. (In Russ.)]. <https://www.zirconceramics.ru>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202

УДК 616.31-089.23

## ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕПЕРЕНОСИМОСТЬЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПОЛОСТИ РТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ ГАЛЬВАНОЗА

Строгонова Л. Б.<sup>1</sup>, Ибрагимов Т. И.<sup>2</sup>, Мамедова Г. Ф.<sup>2</sup>, Бровко В. В.<sup>2</sup>, Ульянкин А. И.<sup>1</sup>, Ашрапова Л. Р.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

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

### Аннотация

**Предмет исследования** — методы диагностики гальваноза, их влияние на результативность лечения.

**Цель** — оптимизировать комплексное обследование пациентов с непереносимостью металлических конструкций в полости рта, усовершенствовать основные и дополнительные методы диагностики гальваноза.

**Методология.** Исследование проведено на кафедре ортопедической стоматологии и гнатологии и на кафедре пропедевтики ортопедической стоматологии Российского университета медицины. В исследовании участвовали 15 пациентов с симптомами гальваноза и 15 человек — здоровых пациентов без признаков гальваноза, которые составляли контрольную группу. Всем участникам исследования проводилось измерение разности биопотенциалов полости рта, водородного показателя, скорости слюноотделения. Пациентам с симптомами гальваноза проводилось повторное измерение всех показателей после проведенного лечения.

**Результаты.** Усовершенствованная диагностика способствовала эффективному лечению гальваноза. Среднее значение разности потенциалов полости рта после лечения снизилось на 68,9%. Среднее значение pH-метрии также показало положительную динамику: увеличилось на 18,53%. Средние показатели скорости слюноотделения после лечения увеличились на 139,82%.

**Выводы.** При наличии симптомов гальваноза требуется провести тщательную диагностику и дифференциальную диагностику с заболеваниями слизистой оболочки рта и общесоматическими патологиями. Для повышения точности диагностики необходимо обращаться к pH-метрии смешанной слюны в полости рта, неоднократному измерению разности биопотенциалов полости рта, определению ферментативной активности слюны, спектральному анализу слюны и т. д. Благодаря точным и усовершенствованным методам диагностики, была достигнута высокая эффективность лечения пациентов с непереносимостью металлических конструкций в полости рта. Статистические вычисления подтверждают данные выводы.

**Ключевые слова:** гальваноз, заболевания слизистой оболочки рта, потенциометрия, pH-метрия, ферментативный состав слюны, скорость слюноотделения

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Любовь Борисовна СТРОГОНОВА ID eLibrary 444257

д.т.н., профессор, профессор кафедры 614, Московский авиационный институт

(Национальный исследовательский университет), г. Москва, Россия

prstroganova@mail.ru

Танка Ибрагимович ИБРАГИМОВ ORCID ID 0009-0008-6659-7125

д.м.н., профессор кафедры пропедевтики ортопедической стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

prof\_ibragimov@mail.ru

Гамар Фазильевна МАМЕДОВА ORCID ID 0000-0002-6541-2327

к.м.н., ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

mamedova-qamar@mail.ru

Виктор Валентинович БРОВКО ORCID ID 0009-0008-2716-0334

к.м.н., доцент кафедры пропедевтики ортопедической стоматологии, Российский университет медицины, г. Москва, Россия

Brovkovik@mail.ru

Алексей Игоревич УЛЬЯНКИН ORCID ID 0009-0004-0972-8433

студент магистратуры кафедры 614 Московского авиационного института, г. Москва, Россия

alek.ulyankin2013@yandex.ru

Лейсан Раилевна АШРАПОВА ORCID ID 0009-0006-3114-9213

клинический ординатор кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии,

Российский университет медицины, г. Москва, Россия

ashrapovaleysan@gmail.com

Адрес для переписки: Гамар Фазильевна МАМЕДОВА

1127006, г. Москва, ул. Долгоруковская, д. 4, стр. 2 (кафедра ортопедической стоматологии и гнатологии, Российский университет медицины)

+7 (906) 7763736

mamedova-qamar@mail.ru

### Образец цитирования:

Строгонова Л. Б., Ибрагимов Т. И., Мамедова Г. Ф., Бровко В. В., Ульянкин А. И., Ашрапова Л. Р.

ОПТИМИЗАЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ С НЕПЕРЕНОСИМОСТЬЮ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ В ПОЛОСТИ РТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИКИ ГАЛЬВАНОЗА. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 196-202.

© Строгонова Л. Б. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202

Поступила 11.06.2024. Принята к печати 04.07.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202

## OPTIMIZATION OF COMPLEX REHABILITATION OF PATIENTS WITH INTOLERANCE TO METAL STRUCTURES IN THE ORAL CAVITY, IMPROVEMENT OF DIAGNOSTICS GALVANOSIS

Strogonova L.B.<sup>1</sup>, Ibragimov T.I.<sup>2</sup>, Mamedova G.F.<sup>2</sup>, Brovko V.V.<sup>2</sup>, Ulyankin A.I.<sup>1</sup>, Ashrapova L.R.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia

<sup>2</sup> Russian University of Medicine, Moscow, Russia

### Annotation

**Subject.** Methods of galvanosis diagnostics, their influence on the effectiveness of treatment.

**Objectives.** To optimize the comprehensive examination of patients with intolerance to metal structures in the oral cavity, to improve the basic and additional methods of diagnosis of galvanosis.

**Methodology.** The study was conducted at the Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology and the Department of Propaedeutics of Orthopedic Dentistry at the Russian University of Medicine. The study involved 15 patients with symptoms of galvanosis, and 15 healthy patients without signs of galvanosis, who constituted the control group. All participants of the study were measured the difference of oral biopotentials, hydrogen index, salivary flow rate. Patients with symptoms of galvanosis were measured again after treatment.

**Results.** The improved diagnostics contributed to effective treatment of galvanosis. The mean value of oral potential difference decreased by 68.9% after treatment. The mean value of pH-metry also showed positive dynamics, it increased by 18.53% after treatment. The mean salivary flow rates after treatment increased by 139.82%.

**Conclusions.** In the presence of symptoms of galvanosis requires careful diagnosis and differential diagnosis with diseases of the oral mucosa and general medical pathologies. To improve the accuracy of diagnosis it is necessary to refer to the pH-metry of mixed saliva in the oral cavity, hardware repeated measurement of oral biopotential difference, determination of enzymatic activity of saliva, spectral analysis of saliva, etc. Thanks to accurate and improved diagnostic methods, high efficiency of treatment of patients with intolerance to metal structures in the oral cavity has been achieved. Statistical calculations confirm these conclusions.

**Keywords:** galvanosis, oral mucosa diseases, potentiometry, pH-metry, enzymatic composition of saliva, salivary secretion rate

The authors declare no conflict of interest.

Lubov B. STROGONOVA ID eLibrary 444257

Grand PhD in Technical Sciences, Professor, Professor of the Department 614, Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow, Russia  
prstroganova@mail.ru

Tanya I. IBRAGIMOV ORCID ID 0009-0008-6659-7125

Grand PhD in Medical Sciences, Professor of the Department of Propaedeutics of Orthopedic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
prof\_ibragimov@mail.ru

Gamar F. MAMEDOVA ORCID ID 0000-0002-6541-2327

PhD in Medical Sciences, Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
mamedova-qamar@mail.ru

Victor V. BROVKO ORCID ID 0009-0008-2716-0334

PhD of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Propaedeutics of Orthopedic Dentistry, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
Brovkovik@mail.ru

Alexey I. ULYANKIN ORCID ID 0009-0004-0972-8433

Master's Student, Department 614, Moscow Aviation Institute, Moscow, Russia alek.ulyankin2013@yandex.ru

Leysan R. ASHRAPOVA ORCID ID: 0009-0006-3114-9213

Clinical Resident, Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology, Russian University of Medicine, Moscow, Russia  
ashrapovaleysan@gmail.com

**Correspondence address:** Gamar F. MAMEDOVA

Dolgorukovskaya Street, 4, building 2, Moscow, Russian Federation, 1127006 (Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology, Russian University of Medicine, Moscow, Russia)  
+7 (906) 7763736  
mamedova-qamar@mail.ru

**For citation:**

Strogonova L.B., Ibragimov T.I., Mamedova G.F., Brovko V.V., Ulyankin A.I., Ashrapova L.R.

OPTIMIZATION OF COMPLEX REHABILITATION OF PATIENTS WITH INTOLERANCE TO METAL STRUCTURES IN THE ORAL CAVITY, IMPROVEMENT OF DIAGNOSTICS GALVANOSIS. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 196-202. (In Russ.)

© Strogonova L.B. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202

Received 11.06.2024. Accepted 04.07.2024

## Введение

По многочисленным данным отечественных и зарубежных ученых, конструкции в полости рта, изготовленные из металлов, в том числе амальгамовые пломбы, вкладки, штифты, искусственные коронки, мостовидные протезы, ортодонтические аппараты могут оказывать патологическое воздействие на организм человека, провоцируя появление токсических стоматитов, глоссалгию, лейкоплакию и другие заболевания слизистой оболочки полости рта (СОПР), усугублять имеющиеся хронические заболевания, а также вызывать явление гальванизма и — как следствие — гальваноз.

В клинической практике выделяют три основных вида патологического влияния на ткани полости рта и организм в целом: электрогальваническое, химико-токсическое и аллергическое [12]. При этом среди причин непереносимости стоматологических конструкций отмечают их конструкционные и технические особенности и изменения физических условий в полости рта: специфические физические факторы (например, гальванические эффекты), биохимические взаимодействия ионов металлов, отрицательные внешние факторы, микробные и механические раздражения, психогенные факторы. Это обуславливается тем, что, несмотря на значительные достижения в области стоматологического материаловедения за последние годы, ни один из производимых материалов не может быть признан идеальным [3]. Идеальный материал для ортопедической стоматологии должен полностью отвечать следующим требованиям: быть биоинертным, противостоять всем возможным воздействиям среды полости рта, обеспечивать прочную и постоянную связь со структурой твердых тканей зуба, полностью воспроизводить их внешний вид, обладать комплексом физико-механических свойств, соответствующих свойствам восстанавливаемых натуральных тканей, и, более того, способствовать их оздоровлению и регенерации. Биологическая совместимость — способность материала не вызывать биологическую реакцию в заданных условиях применения и быть инертным к окружающим тканям организма. Данное утверждение предполагает существование взаимосвязи между материалом и функцией, которую он выполняет. Изменение любого компонента ведет к изменению биологической совместимости материала. Понимание природы и механизмов взаимодействия всех этих трех компонентов позволит практикующим врачам принимать обоснованные решения о целесообразности использования того или иного материала в конкретной клинической ситуации.

У здорового человека действие материалов зубных протезов находится в пределах его адаптационных возможностей. Однако если эти возможности снижены (пожилой возраст, общесоматические заболевания), то может развиться ряд заболеваний (стоматиты, дисбактериоз, кандидоз и другие патологические изменения). Отличительной особенностью воспалительных

заболеваний слизистой оболочки полости рта при наличии разнородных материалов зубных протезов в полости рта является сложность при диагностике и дифференциальной диагностике между заболеваниями СОПР, заболеваниями, протекающими на фоне гальваноза, и общесоматическими заболеваниями.

Пациенты с симптомами гальваноза занимают уникальную нишу в системе здравоохранения: их направляют от одного врача к другому в поисках решения клинических проблем. Лечение таких больных не всегда эффективно. Часто заболевание остается не только не излечимым, но и плохо диагностируемым, при этом очень важны и комплексная диагностика, и последующее адекватное лечение [9]. В литературных источниках указывают на 13–43% случаев обращения в отделение ортопедической стоматологии с признаками гальваноза.

Гальваноз — это состояние, при котором у больных возникают неприятные ощущения в полости рта, начиная от легких парестезий и извращенного вкуса до выраженных жжений и воспалительных процессов [1]. Диагностика гальваноза представляет собой довольно сложную задачу: иногда возникают затруднения при однозначной интерпретации жалоб и клинической картины [9].

Основными патогенетическими факторами развития гальваноза служат гальванические токи, коррозия металлов и изменения состава и свойств ротовой жидкости, связанные с патологическими процессами. Характерные жалобы при гальванозе: металлический вкус, чувство кислоты, извращение вкуса, жжение языка, сухость в полости рта. Отмечаются изменения неврологического статуса: раздражительность, бессонница, головные боли, канцерофобия, общая слабость организма и другие [1].

В полости рта присутствуют биологические жидкости, обладающие свойствами электролитов. К ним относятся слюна и ротовая жидкость повышенной вязкости, которая покрывает поверхности эпителия полости рта и зубов. Именно через эту жидкость осуществляется электропроводность.

Электролитный состав слюны и ее pH играют значительную роль в генерации гальванических токов. У здоровых людей слюна обычно является нейтральной, однако при возникновении воспалительных и других заболеваний pH слюны и ее состав могут значительно изменяться, что влияет на силу этих токов. У пациентов с гальванозом наблюдается ксеростомия, что также усложняет диагностику и дифференциальную диагностику, проведение pH-метрии, т. к. для измерения водородного показателя электрод должен погружаться в объем слюны от 10 мл, из чего следует, что рекомендуется проводить pH-метрию в полости рта.

В случае, если в полости рта имеется металл (штифты, вкладки, протезные конструкции и т. д.), который является хорошим проводником, то при контакте с электролитом, прежде всего со слюной повыш-

шенной вязкости, покрывающей слизистые оболочки и зубы, возникает электрический эффект. Металл отдает в раствор положительно заряженные ионы, сохраняя при этом электроны, в результате чего возникает электрический заряд. При наличии в полости рта двух и более разнородных металлов появляется разность потенциалов и начинается движение электронов в сторону выравнивания зарядов — возникает гальванический элемент. Вероятно возникновение электрического тока также между металлом и слизистой оболочкой, при этом металл служит анодом, а слизистая оболочка — катодом. Подобные гальванические токи могут быть достаточно сильными [10].

Согласно признанной мембранны-ионной теории Ходжкин, Хаксли, Катц (1949–1952), наличие электрических потенциалов в живых клетках обусловлено неравенством концентраций  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  внутри и вне клетки и различной проницаемости для них поверхностной клеточной мембраны [2, 6, 11]. Такими раздражителями в полости рта могут служить микроэлементы  $\text{Fe}$ ,  $\text{Ni}$ ,  $\text{Cr}$ ,  $\text{Ti}$ ,  $\text{Cu}$ ,  $\text{Mn}$  и др., поступающие в смешанную слону в результате электрохимических процессов (электрокоррозии) при гальванизации. При этом отмечается увеличение разности потенциалов (РП) между металлами зубных протезов и слизистой оболочной полости рта (СОПР). Ионы солей тяжелых металлов, возникающие вследствие коррозии сплавов и являющиеся причиной возникновения гальванических токов, могут приводить к общей интоксикации организма и аллергическим реакциям [5].

По современным представлениям, большинство химических веществ реализуют токсическое действие путем нарушения ферментативных систем. Известно около 100 ферментов, активность которых может тормозиться при блокировании в их молекулах SH-групп. В результате реакции ионов металлов с SH-группами образуются слабо диссоциирующие, нерастворимые соединения-меркаптиды. Сульфидрильные группы белков, аминокислоты могут легко окисляться, а при взаимодействии металлов с окислительно-восстановительными системами клетки изменять валентность. При этом переход в состояние низшей валентности обычно связывают с уменьшением токсичности металлов. Однако длительное пользование протезами может приводить к токсическому раздражению рецепторного аппарата слизистых оболочек органов рта субпороговыми дозами микропримесей металлов. Микроэлементы, поступающие в слону из металлических протезов, заглатываются, всасываются через слизистую оболочку желудка и с током крови поступают в печень, вызывая обострение заболеваний печени, желудка [6, 11].

Таким образом, при гальванизации происходит нарушение физиологического движения ионов в клетках, ведущее к времененным или стойким изменениям структуры и функции клеток и нередко к распаду тканей [12].

**Цель работы** — оптимизировать комплексное обследование пациентов с непереносимостью металлических конструкций в полости рта, усовершенствовать основные и дополнительные методы диагностики гальванизации.

### Материалы и методы исследования

В настоящее время для диагностики гальванизации известны такие методы, как потенциометрия, pH-метрия, определение скорости слюноотделения, МАСС-спектрометрия слюны. Вместе с тем назначаются общий анализ крови, анализ крови на глюкозу, общий иммуноглобулин Е, витамин В12, посев на микрофлору соска из полости рта с индикацией микроорганизмов, в т. ч. гриба рода *Candida*, методом времяпролетной МАСС-спектрометрии и определением чувствительности к расширенному спектру антибиотиков и антимикотиков для проведения дифференциальной диагностики [2].

Единственным объективным методом диагностики гальванизации является потенциометрия слизистой полости рта. Данная методика основана на измерении разницы биопотенциалов полости рта. Для своего исследования мы использовали биопотенциометр (рис. 1а).

Биопотенциометр содержит вольтметр (1), к измерительным выводам которого подключен кабель, разделенный на два провода (2), каждый из которых имеет разъемное соединение с соответствующим измерительным электродом (3), выполненным с возможностью размещения в полости рта, к которому с помощью кабеля возможно подключить комплект стерилизуемых электродов с короткой атравматичной рабочей частью (4) и с длинной атравматичной рабочей частью (5).

Передача данных осуществляется через беспроводной USB интерфейс (6). После установки на компьютер программного обеспечения и драйвера USB, входящих в комплект поставки мультиметра, и запуска установленной программы мультиметр начнет передачу результатов измерения на компьютер (6).

Мы измеряли величину биопотенциалов трижды в каждой точке, так как из-за динамических электрохимических процессов на слизистой значения имеют тенденцию меняться. Поэтому в каждой точке высчитывались средние значения. Регистрировались абсолютные

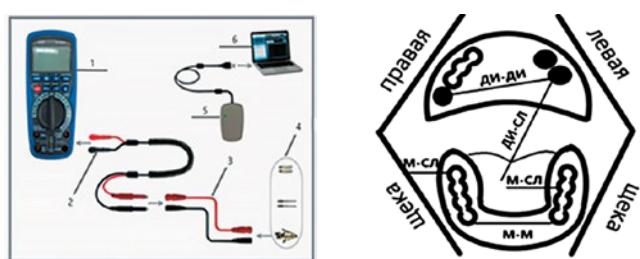


Рис. 1. Устройство для измерения биопотенциалов (а), схема наложения электродов при биопотенциометрии (б)

Fig. 1. Device for measuring biopotentials (a), scheme of electrode superimposition during biopotentiometry (b)

показатели потенциалов, положительные и отрицательные значения не учитывались. При измерении биопотенциалов следили за степенью увлажненности слизистой оболочки, поскольку долгое исследование приводило к пересыханию слизистой и искажению значений потенциалов.

При изучении распределения биоэлектрических потенциалов оба электрода помещались в полости рта, как показано на рис. 1б: между металлическими включениями несъемных зубных протезов (М-М); между металлическими включениями и слизистой оболочкой полости рта (М-СЛ); между дентальными имплантатами (ДИ-ДИ); между металлическими включениями и дентальными имплантатами (М-ДИ); между дентальными имплантатами и слизистой оболочкой полости рта (ДИ-СЛ). Измерение между М-М проводится, так как уже известно, что слюна как электролит во многом способствует электрохимическим процессам между металлическими включениями (амальгамовые пломбы, вкладки, штифты, искусственные коронки, мостовидные протезы, имплантаты) в полости рта. При измерении между ДИ-ДИ важен доступ к имплантатам, который осуществляется только путем выкручивания формирователя десны. Измерение в области имплантата через слизистую не дает достоверных данных. Измерения между М-СЛ и ДИ-СЛ проводятся, так как гальванические микротоки проходят по поверхности слизистой оболочки полости рта и на фоне постоянного раздражения слизистой оболочки полости рта гальваническим током может изменяться состав микрофлоры во рту; из-за изменения резистентности тканей это может оказывать патологическое воздействие на организм человека, провоцируя появление различные заболевания слизистой оболочки, такие как глоссалгия, лейкоплакия, ограниченный гиперкератоз, красный плоский лишай и т. д. [7].

Для демонстрации методики обследования мы представляем следующие клинические примеры.

#### Клинический случай № 1

Больная Н., 62 лет, обратилась в клинику ортопедической стоматологии Российского университета медицины с жалобами на жжение языка, не проходящее, усиливающееся во время еды, сухость, привкус кислоты во рту. Отмечает, что язык стал болеть после про-



Рис. 2. Состояние зубных протезов в полости рта у пациентки Н. (а), ортопантомограмма пациентки Н. (б)

Fig. 2. Status of dentures in the oral cavity of patient H. (a), orthopantomogram of patient H. (b)

тезирования в 3 и 4 сегменте металлокерамическими коронками 2 года назад. 15 лет назад были изготовлены паяные золотосодержащие мостовидные протезы с опорой на зубы 1.8, 1.5, 2.5, 2.7. Неоднократно обращалась за медицинской помощью (терапевт, гастроэнтеролог, невропатолог), но результаты лечения были отрицательные.

**Status localis:** При осмотре на языке (боковые поверхности языка) имеются очаги десквамации размером 5 мм. Очаги гиперемированы, окружены неповрежденной слизистой оболочкой нормальной окраски. Эта клиническая форма соответствует поверхностной форме десквамативного глоссита (ДГ). Окклюзионные поверхности коронок в 1 и 2 сегментах с шероховатостью и порами.

Дополнительные обследование: потенциометрические исследования показали увеличение разности потенциалов между металлическими включениями несъемных зубных протезов (М-М) – РП = 140 мВ; между металлическими включениями и слизистой оболочкой полости рта (М-СЛ) – РП = 120 мВ. Учитывая клинику, высокие показатели разности потенциалов, характеризующие активный электрохимический процесс в полости рта, был поставлен диагноз «десквамативный глоссит (ДГ) на фоне гальваноза». Было проведено ортопедическое стоматологическое лечение: устранение разнородных металлов зубных протезов, назначение Selen Aktiv совместно с врачом-иммунологом по 1 таблетке в день с целью выведения тяжелых металлов из организма; назначение иммунокорректора Имудон, содержащего sIgA — (по 6 таблеток в день).

Пациентка направлена в хирургическое отделение для удаления зубов 1.8, 2.7 по причине обострения хронического периапикального перионтита.

Через 2 недели пациент отметил отсутствие жалоб на жжение языка и привкус кислоты. Биопотенциалы между различными участками слизистой оболочки языка в пределах нормы.

#### Клинический случай № 2

В клинику ортопедической стоматологии обратился пациент Н. 1960 г. рождения с жалобами на жжение боковой поверхности языка, на привкус металла



а

б

Рис. 3. Состояние языка пациентки Н. до лечения (а) и после лечения (б)

Fig. 3. Patient N's tongue condition before treatment (a) and after treatment (b)

и гипосаливацию в полости рта в течение шести месяцев после проведения дентальной имплантации (Dentium), усиливающиеся по утрам.

Из перенесенных и сопутствующих заболеваний отметил хронический гастрит в стадии ремиссии.

Анамнез заболевания: жжение языка и чувство металлического привкуса появилось у пациента сразу же после дентальной имплантации. Внешний осмотр: без видимых патологических изменений.

Состояние зубов: металлокерамический мостовидный протез с опорой на 1.5, 1.7 зубы, металлокерамические коронки на зубах 2.6, 2.7, штифтовая культевая вкладка на зубе 3.6, металлокерамические коронки на зубах 4.5, 4.6. Коронковая часть зубов 3.3, 4.4 восстановлена с помощью анкерных штифтов.

Осмотр слизистой оболочки полости рта, твердого неба, альвеолярных отростков: слизистая боковой поверхности языка отечна, гиперемирована, покрыта фибриновым налетом, после удаления которого обнаружается эрозивный участок слизистой оболочки языка.

Дополнительные методы исследования: разность потенциалов между зубами восстановленными анкерными штифтами и имплантатами = 220 мВ; разность потенциалов между металлокерамические коронками — 90 мВ; разность потенциалов между имплантатами и слизистой оболочкой языка — 130 мВ (рис. 3).

Был поставлен диагноз: частичное отсутствие зубов на верхней и нижней челюсти, хронический гранулематозный периодонтит 1.7, 1.5, 2.6, 2.7, другие неуточненные заболевания слизистой оболочки полости рта.

#### План лечения:

1. Удалить зуб 3.6, так как он не подлежит восстановлению; удалить зубы 2.6, 2.7 по хирургическим показаниям.
2. Удалить анкерные штифты из корневых каналов зубов 3.3, 4.4;
3. Восстановить зубы 3.3, 4.4 зубы стекловолоконными штифтами.

Через 2 недели после удаления анкерных штифтов из зубов 3.3, 4.4 разность потенциалов в полости рта уменьшилось от 220 мВ до 78 мВ. Жжение языка и чувство металлического привкуса полностью отсутствует.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Изменения величины биопотенциалов полости рта в процессе санации полости рта (устранения раздражающих и травмирующих факторов) в группе пациентов с гальванозом составили  $156,07 \pm 33,62$  мВ ( $p < 0,01$ ) до лечения и  $48,53 \pm 10,81$  после лечения соответственно. Интервал значений биопотенциалов (30–50 мВ), полученный после проведенной санации полости рта, у пациентов контрольной группы можно считать физиологической нормой для лиц данной возрастной группы и имеющих сопутствующую патологию.

В ходе обследования были получены средние значения биопотенциалов в полости рта пациентов группы

сравнения (лица старше 45 лет и имеющие сопутствующую соматическую патологию). Они составил от 50 до 60 мВ.

У всех пациентов основной группы с симптомами гальваноза (15 человек) в полости были рта разнородные металлокодергажные стоматологические ортопедические конструкции (11 женщин и 4 мужчины) в возрасте от 45 до 77 лет. Всем пациентам основной группы проводилось ортопедическое стоматологическое лечение, которое включало в себя замену металлических конструкций на безметалловые через временное протезирование пластмассовыми коронками длительного ношения. Пациенты получали консультативное заключение, в котором были подробно описаны необходимые лечебные мероприятия, даны рекомендации, направления на дополнительные обследования и назначения (для купирования превалирующих симптомов).

Группу сравнения составили 15 практически здоровых пациентов аналогичного возраста, прошедших терапевтическую санацию рта. Смешанную слюну собирали однократно без стимуляции натощак, время получения материала — от 8 до 9 часов утра. В процессе забора материала определяли скорость слюноотделения.

Таблица

Средние значения потенциометрии, pH-метрии, скорости слюноотделения, мл/мин в основной группе и группе сравнения ( $M \pm \sigma$ )

Table. Mean values of potentiometry, pH-metry, salivary flow rate, ml/min in the main group and comparison group ( $M \pm \sigma$ )

Параметр	Основная группа ( $n = 15$ )		Группа сравнения ( $n = 15$ )
	до лечения	после лечения	
Скорость слюноотделения, мл/мин	$1,13 \pm 0,34$	$2,71 \pm 0,64$	$3,18 \pm 0,65$
Потенциометрии, U max (мВ)	$156,07 \pm 33,62$	$48,53 \pm 10,81$	$26,53 \pm 9,20$
pH-метрии	$5,61 \pm 0,32$	$6,65 \pm 0,4$	$6,72 \pm 0,47$

Для статистической проверки нулевой гипотезы о неэффективности лечения мы вычислили критерий



Рис. 4. Сравнения эффективности лечения по показателям потенциометрии, pH-метрии, скорости слюноотделения

Fig. 4. Comparisons of treatment efficacy as measured by potentiometry, pH-metry, and salivary flow rate

Стьюдента, сравнивали значения потенциометрии до лечения и после. Т-критерий Стьюдента для двух зависимых выборок равен 14,6. При уровне значимости 1% ( $p \leq 0,01$ ) t-теоретическое составляет 2,98. В результате статистических вычислений при сравнении данных пациентов с гальванозом до и после лечения, мы определили, что t-критерий Стьюдента больше теоретического значения t-критерия (2,98). На 1% уровне гипотеза о неэффективности лечения отклоняется и принимается альтернативная гипотеза о высокой эффективности лечения данных пациентов, которая была достигнута благодаря адекватной диагностике.

В основной группе пациентов среднее значение разности потенциалов полости рта после лечения снизилось на 68,9%. Среднее значение pH-метрии также показало положительную динамику: увеличилось на 18,53%. Средние показатели скорости слюноотделения после лечения увеличились на 139,82%.

## Выводы

При стоматологическом ортопедическом лечении пациентов следует стремиться к предупреждению развития гальваноза путем использования однородных металлов или безметалловых конструкций. При наличии симптомов гальваноза требуется провести тщательную диагностику и дифференциальную диагностику с заболеваниями слизистой оболочки рта и общесоматическими патологиями. Для повышения точности диагностики необходимо обращаться к pH-метрии смешанной слюны в полости рта, неоднократному аппаратурному измерению разности биопотенциалов полости рта, определению ферментативной активности слюны, спектральному анализу слюны и т. д.

Большое значение имеет своевременное лечение с тщательной обработкой и полировкой зубных протезов, т. к. гальваноз — это непрерывный процесс, усиливающийся со временем, особенно при наличии шероховатостей, трещин, точечной коррозии на протезе.

## Литература/References

1. Борисова Э.Г., Комова А.А. Диагностика гальваноза в амбулаторных условиях. Здоровье и образование в XXI веке. 2018;20(4):38-41. [E.G. Borisova, A.A. Komova. Diagnosis of galvanosis in outpatient settings. The Journal of scientific articles. Health and Education Millennium. 2018;20(4):38-41. (In Russ.).] <http://dx.doi.org/10.26787/nydha-2226-7425-2018-20-4>
2. Гречишников Н.С. Методы диагностики гальваноза. Научное обозрение. Медицинские науки. 2017;4:7-11. [N.S. Grechishnikov. Methods of diagnostics of galvanosis. Scientific review. Medical sciences. 2017;(4):7-11. (In Russ.).] <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=1004>
3. Ким С.М. Гальванизм полости рта, связанный с зубными имплантатами. Челюстно-лицевая пластическая реконструкция. 2023;45(1):36. [S.M. Kim. Oral galvanism related to dental implants. Maxillofac Plast Reconstr Surg. 2023;45(1):36. (In Russ.).] DOI: 10.1186/s40902-023-00403-8.
4. Котов К.С. Сроки реабилитации пациентов с синдромом жжения рта, вызванным гальванозом. Фундаментальные исследования. 2015;1:1170-1173. [K.S. Kotov. Terms of rehabilitation of patients with burning mouth syndrome caused by galvanosis. Fundamental research. 2015;1:1170-1173. (In Russ.).] <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37735>
5. Лебедев К.А., Понякина И.Д. Синдром гальванизма и хронические воспалительные процессы. Москва : ЛЕНАНД. 2014:295. [K.A. Lebedev, I.D. Ponyakina. Galvanism syndrome and chronic inflammatory processes. Moscow : LENAND. 2014:295. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007547778?ysclid=lxwtr1dxxs577850334>
6. Лебеденко И.Ю. Гальванические процессы в стоматологии. Пособие для врачей стоматологов. Москва : МГМС. 2012:87. [I.Yu. Lebedenko. Galvanic processes in dentistry. Handbook for dentists. Moscow : MGMSU. 2012:87. (In Russ.).] <https://search.rsl.ru/ru/record/01005383511?ysclid=lxwtupi2wj996743228>
7. Мамедова Г.Ф., Исакова Т.Г., Никольский В.Д., Гончарова О.П., Диканова М.В., Абдулбеков М.З. Способ измерения и устройство для измерения биопотенциалов в полости рта. Клиническая стоматология. 2023;(3):66-67. [G.F. Mamadova, T.G. Isakova, V.D. Nikolsky, O.P. Goncharova, M.V. Dikanova, M.Z. Abdulbekov. Measurement method and device for measuring biopotentials in the oral cavity. Clinical Dentistry. 2023;(3):66-67. (In Russ.).] <https://instom.spb.ru/catalog/article/19035>
8. Мелладо-Валеро А., Муньос А.И., Пина В.Г., Сола-Руи М.Ф. Электрохимическое поведение и гальванические эффекты титановых имплантатов, соединенных с металлическими супраструктурой в искусственной слюне. Материалы (Базель). 2018;11(1):171. [A. Mellado-Valero, A. Igual Muñoz, V. Guiñón Pina, Ma Fernanda Sola-Rui. Electrochemical Behaviour and Galvanic Effects of Titanium Implants Coupled to Metallic Suprastructures in Artificial Saliva. Materials (Basel). 2018;11(1):171. (In Russ.).] DOI: 10.3390/ma11010171
9. Саркисян Н.Г., Зараев П.И., Хлыстова К.А., Юффа Е.П. Ранняя диагностика гальваноза в полости рта. Врач. 2020;6:76-78. [N.G. Sarkisyan, P.I. Zaraev, K.A. Khlystova, E.P. Yuffa. Early diagnosis of galvanosis in the oral cavity. Doctor. 2020;6:76-78. (In Russ.).] <https://doi.org/10.29296/25877305-2020-06-15>
10. Трезубов В.Н., Мишин Л.М., Жулев Е.Н. Ортопедическая стоматология. Прикладное материаловедение. Москва : МЕДпрессинформ. 2014:372. [V.N. Trezubov, L.M. Mishnev, E.N. Zhulev. Orthopedic dentistry, Applied materials science. Moscow : MEDpressinform. 2014:372. (In Russ.).] <https://search.rsl.ru/ru/record/01004907193?ysclid=lxwty21sow21225975>
11. Уруков Ю.Н., Московский А.В., Вокурова Ю.А. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов. Современные проблемы науки и образования. 2015;6. [Yu.N. Urukov, A.V. Moskovsky, Yu.A. Vokulova. Diseases of the oral mucosa caused by denture materials. Modern problems of science and education. 2015;6. (In Russ.).] <https://science-education.ru/ru/article/view?id=23012>
12. Щеглова М.Г. Электрохимические процессы в полости рта у пациентов, находящихся на ортодонтическом лечении. ScienceRise. 2015;12/3(17):72-75. [M.G. Shchegloleva. Electrochemical processes in the oral cavity in patients undergoing orthodontic treatment. ScienceRise. 2015;12/3(17):72-76. (In Russ.).] DOI: 10.15587/2313-8416.2015.57236

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-203-209

УДК: 616.314-76

## ЧАСТОТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ БЕЗМЕТАЛЛОВОЙ КЕРАМИКИ В ВОЛГОГРАДЕ И ОБЛАСТИ ЗА 5 ЛЕТ

Шулико И. Д.<sup>1,2</sup>, Линченко И. В.<sup>1</sup>, Стрелков Д. Н.<sup>1</sup>, Аракелян А. Н.<sup>1</sup>, Жосов Р. Э.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия

<sup>2</sup> Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника, г. Волгоград, Россия

### Аннотация

**Предмет исследования** — анализ статистических данных частоты изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в Волгограде и области за 5 лет в связи с их улучшенными эстетическими показателями перед металлокерамическими конструкциями.

**Цель** — показать частоту изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в Волгограде и области за пять лет, чтобы отобразить динамику спроса на них со стороны пациентов.

**Методология.** Исследование проведено на кафедре ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии ВолгГМУ при содействии организационно-методического отдела ГАУЗ «Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника». Систематизированы данные годовых отчетов ортопедических отделений стоматологических поликлиник города и области за пятилетний период.

**Результаты.** На основе статистических данных, аккумулируемых организационно-методическим отделом Государственного автономного учреждения здравоохранения «Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника» (далее — ГАУЗ «ВОКСП»), представлена динамика, характеризующая частоту изготовления различных безметалловых конструкций в Волгограде и области за период с 2018 по 2022 г. В целом, частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в стоматологических поликлиниках по г. Волгограду и области за пять лет по всем группам имела положительную динамику, т. к. темп прироста находился в диапазоне от 19% (зубы в мостовидных протезах) до 35% (искусственные безметалловые коронки).

**Выводы.** Отмечена различная частота изготовления ортопедических безметалловых конструкций. Резкое сокращение количества искусственных коронок и мостовидных протезов на основе безметалловой керамики в 2020 году было связано с противоэпидемиологическими мерами, вызванными пандемией COVID-19. За пять лет увеличилась частота изготовления ортопедических безметалловых конструкций в Волгоградском регионе, что положительно характеризует спрос на них со стороны пациентов.

**Ключевые слова:** ортопедическая конструкция, реставрация, безметалловая керамика, диоксид циркония, винир, мостовидный протез

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Дмитрий Игоревич ШУЛИКО ORCID ID 0009-0007-3439-4924

врач-стоматолог-ортопед, Волгоградская областная клиническая стоматологическая поликлиника; аспирант кафедры общественного здоровья и здравоохранения, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
shulikod134@gmail.com

Ирина Викторовна ЛИНЧЕНКО ORCID ID 0000-0002-8219-291X

к.м.н., доцент, доцент кафедры ортопедической стоматологии с курсом клинической стоматологии, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
linchenko@inbox.ru

Данила Николаевич СТРЕЛКОВ ORCID ID 0009-0006-4862-5124

студент 5 курса стоматологического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
strelkovtui@yandex.ru

Ангелина Нелсоновна АРАКЕЛЯН ORCID ID 0009-0000-8700-9179

студентка 5 курса стоматологического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
arakelyan\_gelya@mail.ru

Руслан Эдуардович ЖОСОВ ORCID ID 0009-0003-1855-0422

студент 5 курса стоматологического факультета, Волгоградский государственный медицинский университет, г. Волгоград, Россия  
vip.zhosov@mail.ru

Адрес для переписки: Ирина Викторовна ЛИНЧЕНКО

400005, г. Волгоград, проспект В. И. Ленина, д. 66, кв. 20  
+7 (904) 7764777  
linchenko@inbox.ru

### Образец цитирования:

Шулико И. Д., Линченко И. В., Стрелков Д. Н., Аракелян А. Н., Жосов Р. Э.

ЧАСТОТА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОРТОПЕДИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ БЕЗМЕТАЛЛОВОЙ КЕРАМИКИ В ВОЛГОГРАДЕ И ОБЛАСТИ ЗА 5 ЛЕТ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 203-209.

© Шулико И. Д. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-203-209

Поступила 22.03.2024. Принята к печати 26.04.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-203-209

## FREQUENCY OF PRODUCTION OF ORTHOPEDIC CONSTRUCTIONS BASED ON METAL-FREE CERAMICS IN VOLGOGRAD AND REGION FOR 5 YEARS

Shuliko I.D.<sup>1,2</sup>, Linchenko I.V.<sup>1</sup>, Strelkov D.N.<sup>1</sup>, Arakelyan A.N.<sup>1</sup>, Zhosov R.E.<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup> Volgograd Regional Clinical Dental Clinic, Volgograd, Russia

### Annotation

The subject of the study is the analysis of statistical data on the frequency of manufacture of orthopedic structures based on metal-free ceramics in Volgograd and the region for 5 years in connection with their improved aesthetic performance compared to metal-ceramic structures.

The aim is to show the frequency of manufacturing orthopedic structures based on metal-free ceramics in Volgograd and the region over five years in order to reflect the dynamics of demand for them from patients.

**Methodology.** The study was conducted at the Department of Orthopedic Dentistry with the course of clinical Dentistry of VolgSMU with the assistance of the organizational and methodological department of the Volgograd Regional Clinical Dental Polyclinic. The data of the annual reports of orthopedic departments of dental clinics of the city and the region for a five-year period are systematized.

**Results.** Based on statistical data accumulated by the organizational and methodological department of the Volgograd Regional Clinical Dental Polyclinic State Autonomous Healthcare Institution (hereinafter referred to as the VOKSP State Medical Institution), the dynamics characterizing the frequency of manufacture of various metal-free structures in Volgograd and the region for the period from 2018 to 2022 is presented. In general, the frequency of manufacturing orthopedic structures based on metal-free ceramics in dental clinics in Volgograd and the region for five years in all groups had a positive trend, since the growth rate ranged from 194% (teeth in bridges) to 35% (artificial metal-free crowns).

**Conclusions.** The different frequency of manufacturing orthopedic metal-free structures was noted. The sharp reduction in the number of artificial crowns and bridges based on metal-free ceramics in 2020 was due to anti-epidemic measures caused by the COVID-19 pandemic. In five years, the frequency of manufacturing orthopedic metal-free structures in the Volgograd region has increased, which positively characterizes the demand for them from patients.

**Keywords:** orthopedic design, restoration. metal-free ceramics, zirconium dioxide, veneer, bridge

The authors declare no conflict of interest.

Dmitry I. SHULIKO ORCID ID 0009-0007-3439-4924

Orthopedic Dentist, Volgograd Regional Clinical Dental Clinic; Postgraduate Student of the Department of Public Health and Public Health, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
shulikod134@gmail.com

Irina V. LINCHENKO ORCID ID 0000-0002-8219-291X

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Orthopedic Dentistry with a Course in Clinical Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
linchenko@inbox.ru

Danila N. STRELKOV ORCID ID 0009-0006-4862-5124

5<sup>th</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
strelkovnyu@yandex.ru

Angelina N. ARAKELYAN ORCID ID 0009-0000-8700-9179

5<sup>th</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
arakelyan\_gelya@mail.ru

Ruslan E. ZHOSOV ORCID ID 0009-0003-1855-0422

5<sup>th</sup> year Student, Faculty of Dentistry, Volgograd State Medical University, Volgograd, Russia  
vip.zhosov@mail.ru

**Correspondence address:** Irina V. LINCHENKO

V.I. Lenin Avenue 66, block 20, Volgograd, 400005

+7 (904) 7764777

linchenko@inbox.ru

### For citation:

Shuliko I.D., Linchenko I.V., Strelkov D.N., Arakelyan A.N., Zhosov R.E.

FREQUENCY OF PRODUCTION OF ORTHOPEDIC CONSTRUCTIONS BASED ON METAL-FREE CERAMICS

IN VOLGOGRAD AND REGION FOR 5 YEARS. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 203-209. (In Russ.)

© Shuliko I.D. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-203-209

Received 22.03.2024. Accepted 26.04.2024

## Введение

Стоматологическое здоровье населения Российской Федерации продолжает год от года ухудшаться, и Волгоградская область в этом плане не является исключением. По обращениям за медицинской помощью стоматологические услуги находятся на втором месте после посещения пациентами терапевтов [1]. Актуальность анализа статистических данных обусловлена тем, что в современной стоматологии растет использование ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики, имеющей массу неоспоримых преимуществ перед металлокерамическими конструкциями: гипоаллергенность, биосовместимость, цветоустойчивость, защита от вторичного кариеса [2]. Коронки, мостовидные протезы, состоящие из керамики или на каркасе из диоксида циркония прочны и при правильном уходе могут прослужить от 10 до 20 лет [3]. При установке ортопедических безметалловых конструкций у пациентов отсутствуют признаки гальванизма, негативное влияние на ротовую полость [4]. Отличный эстетический вид, максимально приближающийся к натуральным зубам, достигается за счет того, что коэффициент преломления света керамики полностью совпадает с коэффициентом преломления зуба [5, 6]. Элементы коронок, повторяющие форму натуральных зубов, делают коронки неотличимыми от естественных зубов. Использование цельнокерамических виниров позволяет заменить изношенные и изменившие цвет композитные реставрации и скорректировать цвет и форму зубов [7, 8].

**Цель исследования:** показать частоту изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в Волгограде и области за пять лет, чтобы отобразить динамику спроса на них со стороны пациентов.

## Материалы и методы

Исследование проведено на основе статистических данных, предоставленных организационно-методическим отделом ГАУЗ «ВОКСП», интерпретация полученных результатов осуществлена с использованием современных методов обработки информации и статистического анализа на основе программных продуктов: профессиональной версии Microsoft Word 2019, Microsoft Excel 2019.

## Введение

Стоматологические поликлиники города представляют медицинские услуги жителям Волгограда, Волгоградской области и гостям региона. В учреждениях оказывается медицинская помощь иностранным гражданам, временно и постоянно пребывающим (проживающим) на территории РФ. В медицинские услуги стоматологических поликлиник, среди прочего, включена безметалловая реставрация зубов пациентов [9].

В табл. 1 представлены показатели, характеризующие количество изготовленных безметалловых ортопедических конструкций в стоматологических поликлиниках г. Волгограда за пять лет.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что наибольшее количество ортопедических конструкций на безметалловой основе — 4297 ед. — было изготовлено в 2022 году, наименьшее — в 2020 году: 1016 ед. Это обусловлено сокращением количества пациентов ввиду пандемии COVID-19 и противоэпидемиологических мер.

Среди групп безметалловых ортопедических конструкций по темпу роста в лидерах была позиция «зубы в мостовидных протезах» (безметалловая керамика, керамический протез на основе диоксида циркония): темп роста за период с 2018 по 2022 г. составил 120%, на втором месте — «коронки в мостовидных протезах» (безметалловая керамика, керамический протез на основе диоксида циркония, на имплантатах): динамика роста 108%. Изготовление мостовидных безметалловых протезов, искусственных безметалловых коронок выросло за пять лет на 83% и 42% соответственно. Наименьшим спросом у пациентов при реставрации зубов пользовались фарфоровые керамические виниры.

В табл. 2 показаны данные по изготовлению безметалловых ортопедических конструкций в стоматологических клиниках ГАУЗ «ВОКСП» на территории Волгоградской области.

Анализ информации, полученной по Волгоградской области, показал существенные отличия от общего количества изготовленных ортопедических безметалловых конструкций, чем в городе. За пять лет использование керамической реставрации сократилось на один процент. Если в 2018, 2019 и 2022 гг. число ортопедических безметалловых конструкций на основе керамики находилось в диапазоне от 694 до 709 ед., за исключением критического показателя 350 ед. в год начала пандемии, то в 2021 году выросло до 1148 ед. Это было вызвано повышенным спросом пациентов на керамический протез на основе диоксида циркония, в т. ч. зубов.

Среди групп ортопедической безметалловой керамики сокращение за пять лет отмечалось по искусственным керамическим коронкам на 40%, по керамическим коронкам на имплантанты на 17%, по безметалловой керамике в мостовидных протезах на имплантанты на 34%. В период с 2018 по 2022 г. отмечался единичный спрос на изготовление фарфоровых керамических виниров, керамических протезов на основе диоксида циркония в мостовидных конструкциях.

В табл. 3 представлены укрупненные данные по группам ортопедических конструкций на безметалловой керамической основе в целом, т. е. по Волгограду и области за исследуемый период, характеризующие частоту их изготовления.

Таким образом, наибольшее количество ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики

по всем группам было изготовлено в 2021 году — 5153 ед., наименьшее — 2957 ед. в 2020 (ввиду причин, указанных нами выше). В целом, частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики является нестабильной, т. е. сопровождается как увеличением, так и снижением. Об этом наглядно свидетельствует график (рис. 1).

Мы имеем кривую, которая характеризует 2021 и 2022 гг. как периоды наибольшего изготовления безметалловых ортопедических конструкций в стома-

тологических поликлиниках г. Волгограда и области за пять лет.

Динамика количества изготовленных техниками искусственных безметалловых коронок (безметалловая керамика, керамические коронки на основе диоксида циркония, фарфоровые керамические виниры, коронки на имплантатах) показана на рис. 2.

Очевидно, что наибольшее количество искусственных безметалловых коронок из керамики и на основе диоксида циркония, виниров было изготовлено в Волгограде

Таблица 1

**Частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики  
в стоматологических поликлиниках за 2018–2022 гг. (г. Волгоград)**

**Table 1. The frequency of manufacturing orthopedic structures based on metal-free ceramics in dental clinics in 2018–2022 (Volgograd)**

Наименование ортопедического изделия	2018	2019	2020	2021	2022	Отклонения (+/-)					Темп роста, 2022 от 2018, %
						2019 от 2018	2020 от 2019	2021 от 2020	2022 от 2021	2022 от 2018	
<b>Искусственные коронки</b>											
Безметалловая керамика	814	591	266	871	1235	-223	-325	605	364	421	152
Керамическая коронка на основе диоксида циркония	0	0	0	637	227	0	0	637	-410	227	100
Фарфоровые керамические виниры	75	77	0	0	35	2	-77	0	35	-40	47
На имплантатах	850	838	419	1101	967	-12	-419	682	-134	117	114
Всего искусственных безметалловых коронок	1739	1506	685	2609	2464	-233	-821	1924	-145	725	142
<b>Мостовидные протезы</b>											
Безметалловая керамика	0	0	0	137	153	0	0	137	16	153	100
Керамический протез на основе диоксида циркония	98	77	31	0	0	-21	-46	-31	0	-98	0
На имплантатах	106	66	33	152	221	-40	-33	119	69	115	208
Всего мостовидных протезов	204	143	64	289	374	-61	-79	225	85	170	183
В т. ч.											
<b>Коронок</b>											
Безметалловая керамика	0	58	17	349	424	58	-41	332	75	424	100
Керамический протез на основе диоксида циркония	296	249	100	0	0	-47	-149	-100	0	-296	0
На имплантатах	218	218	109	451	643	0	-109	342	192	425	295
Всего коронок	514	525	226	800	1067	11	-299	574	267	553	208
<b>Зубов</b>											
Безметалловая керамика	28	28	14	155	158	0	-14	141	3	130	564
Керамический протез на основе диоксида циркония	150	46	28	152	234	-104	-18	124	82	84	156
Всего зубов	178	74	42	307	392	-104	-32	265	85	214	220
Всего ортопедических конструкций	2635	2248	1016	4005	4297	-387	-1232	2989	292	1662	163

Таблица 2

Частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики  
в стоматологических поликлиниках за 2018–2022 гг. (Волгоградская область)

Table 2. The frequency of manufacturing orthopedic structures based on metal-free ceramics  
in dental clinics in 2018–2022 (Volgograd region)

Наименование ортопедического изделия	2018	2019	2020	2021	2022	Отклонения (+/-)					Темп роста, 2022 от 2018, %
						2019 от 2018	2020 от 2019	2021 от 2020	2022 от 2021	2022 от 2018	
Искусственные безметалловые коронки											
Безметалловая керамика	10	50	23	231	6	40	-27	208	-225	-4	60
Керамическая коронка на основе диоксида циркония	0	0	0	43	5	0	0	43	-38	5	100
Фарфоровые керамические виниры	5	3	0	5	0	-2	-3	5	-5	-5	0
На имплантатах	209	187	94	256	174	-22	-93	162	-82	-35	83
Всего безметалловых коронок	224	240	116	535	185	16	-124	419	-350	-39	83
Мостовидные протезы											
Безметалловая керамика	0	0	0	9	10	0	0	9	1	10	100
Керамический протез на основе диоксида циркония	6	2	1	0	0	-4	-1	-1	0	-6	0
На имплантатах	98	122	61	15	93	24	-61	-46	78	-5	95
Всего мостовидных протезов	104	124	62	24	103	20	-62	-38	79	-1	99
в т.ч.											
Коронок											
Безметалловая керамика	0	0	0	18	25	0	0	18	7	25	100
Керамический протез на основе диоксида циркония	24	8	3	0	0	-16	-5	-3	0	-24	0
На имплантатах	337	337	169	385	221	0	-169	217	-164	-116	66
Всего коронок	361	345	172	403	246	-16	-173	231	-157	-115	68
Зубов											
Безметалловая керамика	0	0	0	15	11	0	0	15	-4	11	100
Керамический протез на основе диоксида циркония	10	0	0	171	149	-10	0	171	-22	139	1490
Всего зубов	10	0	0	186	160	-10	0	186	-26	150	1600
Всего ортопедических конструкций	699	709	350	1148	694	10	-360	799	-454	-5	99

Таблица 3

Частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики  
в стоматологических поликлиниках г. Волгограда и области за 2018–2022 гг.

Table 3. The frequency of manufacturing orthopedic structures based on metal-free ceramics in dental clinics in Volgograd and the region in 2018–2022

Наименование ортопедического изделия	2018	2019	2020	2021	2022	Отклонения (+/-)					Темп роста, 2022 от 2018, %
						2019 от 2018	2020 от 2019	2021 от 2020	2022 от 2021	2022 от 2018	
Всего искусственных безметалловых коронок	1963	1746	801	3144	2649	-217	-945	2343	-495	686	135
Всего мостовидных протезов, т.ч.	308	267	126	313	477	-41	-141	187	164	169	155
коронок	875	870	398	1203	1313	-5	-472	805	110	438	150
зубов	188	74	42	493	552	-114	-32	451	59	364	294
Всего ортопедических конструкций	3334	2957	1366	5153	4991	-377	-1591	3787	-162	1657	150

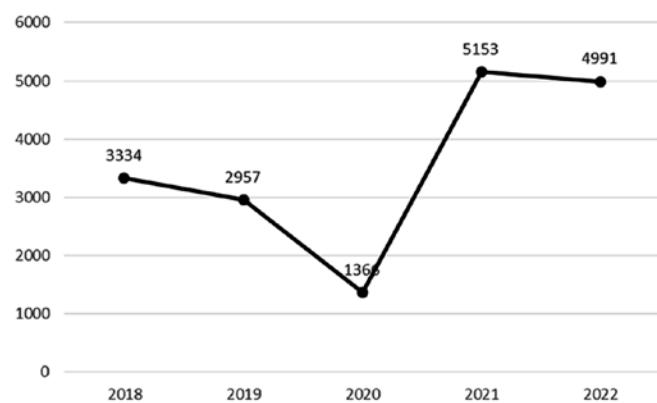


Рис. 1. Динамика показателей изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в стоматологических поликлиниках г. Волгограда и области за 2018–2022 гг.

Fig. 1. Dynamics of indicators for the manufacture of orthopedic structures based on metal-free ceramics in dental clinics in Volgograd and the region for 2018–2022

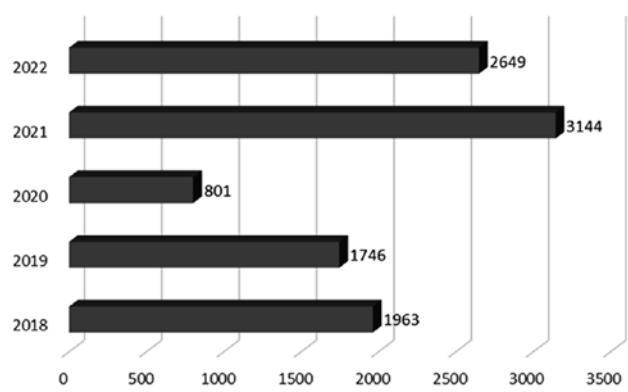


Рис. 2. Динамика показателей изготовления искусственных безметалловых коронок из керамики и на основе диоксида циркония, виниров в стоматологических поликлиниках г. Волгограду и области за 2018–2022 гг.

Fig. 2. Dynamics of indicators for the manufacture of artificial metal-free crowns made of ceramics and based on zirconium dioxide, veneers in dental clinics in Volgograd and the region for 2018–2022

и области 2021 году (3144 ед.), минимальное — в 2020 (801 ед.). В 2022 году указанная группа ортопедических изделий сократилась на 495 ед., но при этом имела показатели 2649 ед., т. е. выше, чем в период с 2018 по 2020 г. Несколько иная тенденция наблюдается по группе ортопедических безметалловых конструкций на основе керамики и диоксида циркония — мостовидным протезам, в т. ч. коронкам и зубам (рис. 3).

Начиная с 2021 года, наблюдается стабильная динамика роста количества мостовидных протезов, коронок зубов из безметалловой керамики. В 2022 году их было изготовлено 2342 ед. (477 + 1313 + 552) против 2009 ед. за аналогичный период прошлого года.

В целом, частота изготовления ортопедических конструкций на основе безметалловой керамики в стоматологических поликлиниках по г. Волгограду и области за пять лет по всем группам имела положительную



Рис. 3. Динамика показателей изготовления мостовидных протезов (в т. ч. коронок и зубов) в стоматологических поликлиниках по г. Волгограду и области за 2018–2022 гг.

Fig. 3. Dynamics of indicators of manufacturing bridges (including crowns and teeth) in dental clinics in Volgograd and the region for 2018–2022

динамику, т. к. темп прироста находился в диапазоне от 194% (зубы в мостовидных протезах) до 35% (искусственные безметалловые коронки).

### Выводы и дальнейшие перспективы исследования

Представленные данные наглядно свидетельствуют о наличии спроса пациентов Волгограда и области на керамическую реставрацию зубов. Частота изготовления ортопедических конструкций

на основе безметалловой керамики в регионе за пять лет показала стабильный рост, что подтверждает тезис стоматологов-ортопедов о том, что инновационные керамические материалы прочнее натуральной зубной эмали, безопаснее металлокерамики, а ортопедические конструкции на керамической основе являются флагманами эстетической стоматологии. И в дальнейшем спрос на них со стороны пациентов будет расти.

### Литература/References

1. Окромелидзе М.Т. Оптимизация ортопедического лечения пациентов с аномалиями размера и формы фронтальной группы зубов : автореф. ... канд. Мед. Наук. 2022:23. [M.T. Okromelidze. Optimization of orthopedic treatment of patients with anomalies in the size and shape of the frontal teeth: abstract of thesis. ...cand. med. Sci. 2022:23. (In Russ.)]. <https://www.dissercat.com/content/optimizatsiya-ortopedicheskogo-lecheniya-patsientov-s-anomaliyami-razmera-i-formy-frontalnoi>
2. Долгалиев А.А., Брагин Е.А., Долгалиева М.Л. Перспективы применения цельнокерамических реставраций. Главный врач юга России. 2017;(55):15-17. [A.A. Dolgalev, E.A. Bragin, M.L. Dolgaleva. Prospects for the use of all-ceramic. Chief physician of the south of Russia 2017;(55):15-17. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivnye-primeneniya-tselnokeramicheskikh-restavratsiy>
3. Немцверидзе Я.Э., Дербина Л.Р., Гаспaryan А.М. Сравнительные характеристики виниров и люминиров в стоматологии. Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье. 2022:342-343. [Ya.E. Nemtsveridze, L.R. Derbina, A.M. Gasparyan. Comparative characteristics of veneers and lumineers in dentistry. Bulletin of the Medical Institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health. 2022:342-343. (In Russ.)]. <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnye-harakteristiki-vinirov-i-lyuminirov-v-stomatologii>
4. Вьюрков С.П. Эстетические аспекты в ортопедической стоматологии. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. 2020;9:149-152. [S.P. Vyurkov. Aesthetic aspects in orthopedic dentistry. Modern science: current problems of theory and practice. 2020;9:149-152. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44073421>
5. Собир Р.К. Эстетическая реставрация зубов керамическими винирами. Чебоксары : ИУВ. 2018:36. [R.K. Sobir. Aesthetic restoration of teeth with ceramic veneers. Cheboksary : IUV. 2018:36. (In Russ.)]. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Fsearch.rsl.ru%2Fru%2Frecord%2F01009656849>
6. Собир Р.К. Безметалловые керамические протезы при замещении дефектов зубных рядов конспект. 2018:42. [R.K. Sobir. Metal-free ceramic prostheses for replacing dentition defects lecture notes. 2018:42. (In Russ.)]. <https://giduv.com/stomat/Sobir.pdf>
7. Веденникова Л.В., Жолудев С.Е. Планирование эстетики керамических виниров без предварительного препарирования зубов. Проблемы стоматологии. 2013;9(5):72-74. [L.V. Vedernikova, S.E. Zholudev. Planning the aesthetics of ceramic veneers without preliminary tooth preparation. Actual problems in dentistry. 2013;9(5):72-74. (In Russ.)]. <https://dental-press.ru/ru/nauka/article/21614/view>
8. Дерик А.Ф. Эстетика в ортопедической стоматологии. Керамические виниры. 2017:22-25. [A.F. Derik. Aesthetics in orthopedic dentistry. Ceramic veneers. 2017:22-25. (In Russ.)]. <https://vk.com/away.php?utf=1&to=https%3A%2F%2Felibrary.ru%2Fitem.asp%3Fid%3D28769794>
9. Официальный сайт Государственного автономного учреждения здравоохранения «Волгоградский областной клинической стоматологической поликлиники». [Official website of the State Autonomous Healthcare Institution "Volgograd Regional Clinical Dental Clinic". (In Russ.)]. <https://oblstom-vlg.ru/>

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-210-214

УДК 614.251.2

## ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ АПРОБАЦИИ В СТОМАТОЛОГИИ

Купряхин В. А., Сергеев В. В.

Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия

### Аннотация

**Актуальность.** Совершенствование правовых аспектов разработки инновационных технологий в стоматологии (ИТС) необходимо для создания благоприятных социально-экономических условий их быстрого внедрения в практику. Ключевую роль в этом процессе играет клиническая аprobация.

**Основная цель работы.** Привлечь внимание врачей-стоматологов к различным направлениям применения ИТС и сформулировать предложения, направленные на совершенствование правовых механизмов их клинической аprobации.

**Используемые подходы.** Проанализированы положения Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», имеющие отношение к клинической аprobации. Проведено анкетирование 119 респондентов — 69 врачей-стоматологов и 50 студентов 1 курса Института стоматологии Самарского государственного медицинского университета.

**Результаты.** Количественные соотношения показателей интереса врачей-стоматологов и студентов к различным направлениям ИТС свидетельствуют о выраженном смещении в сторону диагностики и лечения при низком уровне интереса к реабилитации. Действующие и будущие врачи-стоматологи единодушно считают, что диагностические и лечебные ИТС требуют наибольших интеллектуальных и материальных ресурсов, и что повысить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации, возможно путем создания соответствующих органов при Министерствах здравоохранения субъектов РФ (органах управления здравоохранением субъектов РФ) и в государственных медицинских вузах.

**Выходы.** Врачам-стоматологам необходимо повысить внимание к разработке и внедрению реабилитационных ИТС, которые при минимальных затратах интеллектуальных и материальных ресурсов как врачей-стоматологов, так и граждан могут иметь существенное значение для эффективного медицинского вмешательства при болезнях органов и тканей рта. Повышению эффективности деятельности этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации, может способствовать создание соответствующих органов при Министерствах здравоохранения субъектов РФ (органах управления здравоохранением субъектов РФ) и в государственных медицинских вузах. Для совершенствования правовых механизмов клинической аprobации в ч. 2 ст. 36.1 Федерального закона № 323-ФЗ следует внести следующее дополнение: «По согласованию с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти этические комитеты и экспертные советы могут создаваться Министерствами здравоохранения субъектов РФ (органами управления здравоохранением субъектов РФ), государственными медицинскими вузами».

**Ключевые слова:** инновационные технологии в стоматологии (ИТС), клиническая аprobация, эффективная деятельность, этический комитет, экспертный совет, заключение о клинической аprobации

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Вячеслав Алексеевич КУПРЯХИН ORCID ID 0000-0001-6814-1609

к.м.н., доцент кафедры медицинского права и биоэтики, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия  
vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

Владимир Вячеславович СЕРГЕЕВ ORCID ID 0000-0001-9439-3623

д.м.н., профессор кафедры медицинского права и биоэтики, Самарский государственный медицинский университет, г. Самара, Россия  
v.v.sergeev@samsmu.ru

Адрес для переписки: Вячеслав Алексеевич КУПРЯХИН

443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89. Самарский государственный медицинский университет, кафедра медицинского права и биоэтики  
+7 (927) 7663313  
vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

### Образец цитирования:

Купряхин В. А., Сергеев В. В.

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ КЛИНИЧЕСКОЙ АПРОБАЦИИ В СТОМАТОЛОГИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 210-214.

© Купряхин В. А. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-210-214

Поступила 16.04.2024. Принята к печати 30.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-210-214

## LEGAL ASPECTS OF CLINICAL APPROBATION IN DENTISTRY

Kupriakhin V.A., Sergeev V.V.

Samara State Medical University, Samara, Russia

### Annotation

**Relevance.** Improving the legal aspects of the development of innovative technologies in dentistry is necessary to create favorable socio-economic conditions for their rapid implementation into practice. Clinical testing plays a key role in this process.

**The goal of the work.** To attract the attention of dentists to various areas of application of innovative technologies in dentistry and formulate proposals aimed at improving the legal mechanisms for their clinical testing.

**Approaches used.** The provisions of the Federal Law of November 21, 2011 No. 323-FZ "On the fundamentals of protecting the health of citizens in the Russian Federation" related to clinical testing are analyzed. A survey of 119 respondents was conducted – 69 dentists and 50 first-year students at the Institute of Dentistry of Samara State Medical University.

**Results.** Quantitative ratios of indicators of interest among dentists and students in various areas of innovative technologies in dentistry indicate a pronounced shift towards diagnosis and treatment with a low level of interest in rehabilitation. Current and future dentists unanimously believe that diagnostic and therapeutic innovations in dentistry require the greatest intellectual and material resources. According to dentists, it is possible to increase the effective activity of the ethical committee and expert council, which gives opinions on clinical testing, by creating appropriate bodies under the Ministries of Health of the constituent entities of the Russian Federation (health authorities of the constituent entities of the Russian Federation) and in state medical universities.

**Conclusions.** Dentists need to increase attention to the development and implementation of rehabilitation innovative technologies in dentistry, which, with minimal expenditure of intellectual and material resources of both dentists and citizens, can play a significant role in effective medical intervention for dental diseases and gums. The creation of appropriate bodies under the Ministries of Health of the constituent entities of the Russian Federation (health authorities of the constituent entities of the Russian Federation) and in state medical universities can contribute to increasing the efficiency of the activities of the ethical committee and expert council, which give opinions on clinical testing. To improve the legal mechanisms for clinical testing in Part 2 of Art. 36.1 of Federal Law No. 323-FZ, the following addition should be made: "In agreement with the authorized federal executive body, ethical committees and expert councils can be created by the Ministries of Health of the constituent entities of the Russian Federation (health authorities of the constituent entities of the Russian Federation), state medical universities".

**Keywords:** innovative technologies in dentistry, clinical testing, effective activities, ethical committee, expert council, giving opinions on clinical testing

The authors declare no conflict of interest.

Vyacheslav A. KUPRYAKHIN ORCID ID 0000-0001-6814-1609

PhD in Medical sciences, Associate Professor, Department of Medical Law and Bioethics, Samara State Medical University, Samara, Russia

vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

Vladimir V. SERGEEV ORCID ID 0000-0001-9439-3623

Grand PhD in Medical sciences, Professor, Department of Medical Law and Bioethics, Samara State Medical University, Samara, Russia

v.v.sergeev@samsmu.ru

**Address for correspondence:** Vyacheslav A. KUPRYAKHIN

443099, Samara, st. Chapayevskaya, 89. Samara State Medical University, Department of Medical Law and Bioethics

+7 (927) 7663313

vyacheslav.kupryakhin@mail.ru

**For citation:**

Kupriakhin V.A., Sergeev V.V.

LEGAL ASPECTS OF CLINICAL APPROBATION IN DENTISTRY. Actual problems in dentistry. 2024; 2: 210-214. (In Russ.)

© Kupriakhin V.A. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-210-214

Received 16.04.2024. Accepted 30.05.2024

Инновационным технологиям в стоматологии (ИТС) посвящается большое количество публикаций в специализированных научных журналах. Вместе с тем, на наш взгляд, актуальным вопросам совершенствования механизмов инновационного процесса, в частности, клинической апробации в стоматологии, в настоящее время не уделяется достаточного внимания. В связи с этим цель настоящего исследования — привлечь внимание врачей-стоматологов к различным направлениям разработки и применения ИТС и сформулировать предложения, направленные на совершенствования правовых механизмов их клинической апробации. Для достижения указанной цели поставлены следующие задачи:

1) определить направления применения ИТС, которые представляют для действующих и будущих врачей-стоматологов наибольший научный и практический интерес;

2) установить направления применения ИТС, которые, по мнению врачей-стоматологов и студентов, требуют наибольших интеллектуальных и материальных ресурсов;

3) проанализировать взгляды респондентов на варианты, которые могут обеспечить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической апробации.

## Материал и методы

Материалом исследования служили:

- положения Федерального закона от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» (далее — Федеральный закон № 323-ФЗ), имеющие отношения к клинической апробации;
- анкеты 119 респондентов: 1) врачи-стоматологи (69), имеющие стаж практической работы не менее 5 лет; 2) студенты (50) 1 курса Стоматологического института Самарского государственного медицинского университета.

Анкета содержала 3 вопроса с 4 вариантами ответов:

1. Укажите, пожалуйста, одно из направлений применения инновационных технологий в стоматологии, которое представляет для Вас наибольший научный и практический интерес (варианты ответов: профилактика, диагностика, лечение, реабилитация).

2. Укажите, пожалуйста, одно из направлений применения инновационных технологий в стоматологии, которое, на Ваш взгляд, требует наибольших интеллектуальных и материальных ресурсов (варианты ответов: профилактика, диагностика, лечение, реабилитация).

3. Укажите, пожалуйста, один из вариантов, который, на Ваш взгляд, может обеспечить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической апробации (варианты ответов: Министерство здравоохранения Российской Федерации, Министерство здравоохранения субъекта Российской Федерации, государственные медицинские вузы, затрудняюсь ответить на данный вопрос).

Для статистической обработки данных анкетирования в группах сравнения использовали критерий К. Пирсона. Нулевая гипотеза указывала на случайный характер несовпадения между частотами ответов респондентов (группы сравнения принадлежат одной генеральной совокупности). Нулевая гипотеза отвергалась, если рассчитанное (фактическое) значение критерия Пирсона было больше критического (табличного).

## Результаты исследования и их обсуждение

Результаты анкетирования представлены в табл. 1–3.

Таблица 1

Результаты анкетирования по вопросу об одном из направлений применения инновационных технологий в стоматологии, которое представляет для респондентов наибольший научный и практический интерес

Table 1. The results of a survey on one of the areas of application of innovative technologies in dentistry, which represents for respondents greatest scientific and practical interest

Варианты ответов	Врачи %	Студенты %
Профилактика	14,5	14,0
Диагностика	24,6	14,0
Лечение	56,5	64,0
Реабилитация	4,4	8,0

Статистическая обработка результатов анкетирования респондентов по первому вопросу указывала на то, что различия частот всех вариантов ответов врачей-стоматологов и студентов имеют случайный характер, так как фактический критерий Пирсона (2,56) меньше критического значения (7,81). Нулевая гипотеза о принадлежности выборок к одной генеральной совокупности сохраняется. Данные результаты анкетирования были ожидаемы, но количественные соотношения показателей интереса респондентов к различным направлениям ИТС оказались резко асимметричными. Суммарно на приоритет диагностики и лечения указывали 81,1% врачей-стоматологов и 78% студентов. Приоритет инноваций в диагностике и лечении понятен, поскольку практическая работа врачей-стоматологов, главным образом, охватывает указанные виды медицинских вмешательств (указанные направления находятся также в центре внимания будущих врачей-стоматологов). Вместе с тем, если количественные показатели интереса врачей и студентов к профилактическим ИТС можно признать релевантными современному развитию стоматологии, то научные исследования и внедрения реабилитационных ИТС, безусловно, заслуживают большего внимания специалистов. Это обусловлено интенсивным ростом практического применения различных вариантов протезирования зубов, включая широкий спектр медицинских изделий, конструктивная особенность которых требует индивидуального подхода при оказании медицинской помощи конкретному пациенту.

В связи с этим реабилитация после протезирования может иметь ключевое значение для успешного осуществления соответствующего стоматологического вмешательства.

Таблица 2

**Результаты анкетирования по вопросу об одном из направлений применения инновационных технологий в стоматологии, которое, на взгляд респондентов, требует наибольших интеллектуальных и материальных ресурсов**

*Table 2. The results of a survey on one of the areas of application of innovative technologies in dentistry, which, in the opinion of respondents, requires the greatest intellectual and material resources*

Варианты ответов	Врачи %	Студенты %
Профилактика	7,2	14,0
Диагностика	14,5	16,0
Лечение	71,1	60,0
Реабилитация	7,2	10,0

Статистическая обработка результатов анкетирования респондентов по второму вопросу свидетельствовала о случайном характере распределения частот ответов врачей-стоматологов и студентов, поскольку фактический критерий Пирсона (2,15) меньше критического значения (7,81). Нулевая гипотеза о принадлежности выборок к одной генеральной совокупности сохраняется. Результаты анкетирования по второму вопросу анкеты корреспондируют с данными анкетирования по первому вопросу: респонденты единодушно считали, что диагностические и лечебные ИТС требуют наибольших интеллектуальных и материальных ресурсов. Очевидный факт небольшой ресурсной емкости профилактических и реабилитационных ИТС, на наш взгляд, должен мотивировать врачей-стоматологов к расширению научных исследований по данным направлениям.

Таблица 3

**Результаты анкетирования по вопросу об одном из вариантов, который, на взгляд респондентов, может обеспечить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации**

*Table 3. The results of the survey on one of the options, which, in the opinion of respondents, can ensure the effective functioning of the ethical committee and expert council, giving opinions on clinical testing*

Варианты ответов	Врачи %	Студенты %
Министерство здравоохранения РФ	27,5	50,0
Министерство здравоохранения субъекта РФ	43,5	0
Государственные медицинские ВУЗы	11,6	22,0
Затрудняюсь ответить на данный вопрос	17,4	28,0

Статистическая обработка результатов анкетирования респондентов по третьему вопросу указывала на достоверность различия частот ответов врачей-

стоматологов и студентов: фактический критерий Пирсона (29,17) больше критического значения (7,81), следовательно, нулевая гипотеза о принадлежности выборок к одной генеральной совокупности отвергается. Важно заметить, что обеспечить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации, возможно, по мнению врачей-стоматологов, путем создания соответствующих органов при Министерстве здравоохранения субъекта РФ (органах управления здравоохранением субъектов РФ) и в государственных медицинских вузах (суммарный количественный показатель ответов — 55,1%).

Представляется, что для совершенствования правовых аспектов клинической аprobации следует внести изменения и дополнения в ст. 36.1 Федерального закона № 323-ФЗ, в которой сформулированы нормы, определяющие особенности медицинской помощи, оказываемой в рамках клинической аprobации. Так, согласно ч. 1 ст. 36.1 «клиническая аprobация представляет собой практическое применение разработанных и ранее не применявшимися методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи для подтверждения доказательств их эффективности». В соответствии с ч. 2 ст. 36.1 указанного Федерального закона «медицинская помощь в рамках клинической аprobации оказывается при наличии заключений этического комитета и экспертного совета уполномоченного федерального органа исполнительной власти. Положения об этическом комитете и экспертном совете, их составы и порядок вынесения ими соответствующих заключений утверждаются уполномоченным федеральным органом исполнительной власти».

На современном этапе развития медицины существенное значение имеет сокращение сроков внедрения в практику ИТС. Решению данной задачи может в значительной степени содействовать создание, по согласованию с Министерством здравоохранения РФ (органами управления здравоохранением субъектов РФ), этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации, при Министерствах здравоохранения субъектов РФ (органах управления здравоохранением субъектов РФ) и в государственных медицинских вузах. Необходимо заметить, что во всех государственных медицинских вузах созданы комитеты (комиссии) по биоэтике (этике), которые осуществляют предварительную этическую оценку научных исследований, планируемых для утверждения в качестве кандидатских и докторских диссертаций на заседаниях ученых советов. Поэтому для вынесения заключения об этической обоснованности применения методов профилактики, диагностики, лечения и реабилитации при оказании медицинской помощи в рамках клинической аprobации и согласования протокола клинической аprobации комитеты (комиссии) по биоэтике (этике) государственных медицинских вузов обладают

достаточной компетенцией. Кадровый состав государственных медицинских вузов, состоящий из высококвалифицированных специалистов практически по всем направлениям медицины, безусловно, позволяет сформировать экспертный совет для дачи разрешения на оказание медицинской помощи в рамках клинической аprobации.

### Заключение

Обобщая сказанное, можно сделать следующие заключения:

- Врачам-стоматологам необходимо повысить внимание к разработке и внедрению реабилитационных ИТС, которые при минимальных затратах интеллектуальных и материальных ресурсов как врачей-стоматологов, так и граждан могут иметь существенное значение для эффективного медицинского вмешательства при болезнях органов и тканей рта.

### Литература/References

1. Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации. Федеральный закон N 323-ФЗ. 21 ноября 2011. [On the fundamentals of protecting the health of citizens in the Russian Federation. Federal Law of November N 323-FL. 21.11.2011. (In Russ.)]. <https://base.garant.ru/12191967/>

- Врачи-стоматологи обоснованно считают, что обеспечить эффективную деятельность этического комитета и экспертного совета, дающих заключения о клинической аprobации, возможно путем создания соответствующих органов при Министерстве здравоохранения субъекта РФ (органах управления здравоохранением субъектов РФ) и в государственных медицинских вузах.
- Для совершенствования правовых механизмов клинической аprobации в ч. 2 ст. 36.1 Федерального закона № 323-ФЗ следует внести следующее дополнение: «По согласованию с уполномоченным федеральным органом исполнительной власти этические комитеты и экспертные советы могут создаваться Министерствами здравоохранения субъектов РФ (органами управления здравоохранением субъектов РФ), государственными медицинскими вузами».

ACTUAL PROBLEMS IN DENTISTRY

Проблемы  
СТОМАТОЛОГИИ

ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ  
МУНИЦИПАЛЬНОЙ ОРТОДОНТИИ

КЛИНИЧЕСКИЕ СЛУЧАИ  
ПРЕДИАГНОСТИКА И РУГИЯ

